

# VESI- JA YMPÄRISTÖHALLITUKSEN M O N I S T E S A R J A

**Nro 544**

**VESI- JA YMPÄRISTÖHALLINNON  
TUTKIMUSOHJELMA 1994 - 1995**



# **VESI- JA YMPÄRISTÖHALLITUKSEN MONISTESARJA**

**Nro 544**

**VESI- JA YMPÄRISTÖHALLINNON  
TUTKIMUSOHJELMA 1994 - 1995**

Vesi- ja ympäristöhallitus  
Helsinki 1994

Vesi- ja ympäristöhallinnon tutkimusohjelma 1994 - 95 (luvut 1 ja 2.1) on hyväksytty vesi- ja ympäristöhallituksen istunnossa 18.3.1994. Ohjelmaa toteutetaan valtion talousarviossa myönnettävien määrärahojen sekä muista rahoituslähteistä saatavan rahoituksen rajoissa. Ohjelman hyväksymisvaiheessa on eräitä rahoituspäätöksiä vielä tekemättä; tutkimusohjelman rahoitustaulukot sisältävät tarkoitusta varten haetun ulkopuolisen rahoituksen.

Tutkimusohjelman lisäksi vesi- ja ympäristöhallinnolla on erillinen ympäristön seurannan ohjelma, joka on voimassa 1994 - 96 (Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja, nro 545, 1994). Vesi- ja ympäristöpiirit laativat myös omat yksityiskohtaiset tutkimus- ja seurantaohjelmansa.

Tutkimus- ja seurantaohjelmien hankkeiden kuvaukset sisältyvät vesi- ja ympäristöhallituksen ylläpitämään ympäristötietojärjestelmään (YTJ) kuuluvaan ympäristöntutkimusrekisteriin (YTR). Vesien- ja ympäristöntutkimuslaitoksen hankkeiden kuvaukset löytyvät myös vesi- ja ympäristöhallituksen VAX-ympäristöstä; ks. tiedostoja VYL:<OHJELMAT>INFO\_TUTK94-95\_PROJLUETT.W51 ja INFO\_SEUR94-96\_PROJLUETT.W51.

Julkaisua saa vesien- ja ympäristöntutkimuslaitoksesta.

ISBN 951-47-8249-6

ISSN 0783-3288

Painopaikka: Vesi- ja ympäristöhallituksen monistamo,  
Helsinki 1994



Julkaisija  
 Vesi- ja ympäristöhallitus

Tekijä(t) (toimielimestä: nimi, puheenjohtaja, sihteeri)

Julkaisun nimi (myös ruotsinkielinen)

Vesi- ja ympäristöhallinnon tutkimusohjelma 1994 – 1995  
 (Vatten- och miljöförvaltningens forskningsprogram för 1994 – 1995)

Julkaisun laji  
 Ohjelma

Toimeksiantaja

Toimielimen asettamispyvm

Julkaisun osat

Tiivistelmä

Vesi- ja ympäristöhallituksen vesien- ja ympäristöntutkimuslaitoksen tutkimusohjelma 1994 – 95 koostuu kymmenestä osaohjelmasta, jotka ovat luonnonvarojen (hydrologinen kierto) tutkimus, luonnonsuojelututkimus, ympäristövaikutusten tutkimus, haitallisten aineiden tutkimus, ympäristötekkinen tutkimus, sosio-ekonominen tutkimus, menetelmien kehittäminen ja käyttöönotto, menetelmien standardisointi, muu kehittäminen sekä tutkimuspalvelut. Tutkimusohjelma toimeenpannaan tutkimuslaitoksen ja keskusviraston alaisten 13:n vesi- ja ympäristöpiirin yhteistyönä. Tutkimuslaitos käyttää ohjelman toimeenpanoon 177 htv ja noin 47 milj. mk vuodessa; suunnitellusta rahoituksesta (toimintamenoista) on noin 45 % VYH:n oman budjetin ulkopuolista rahoitusta. Vesi- ja ympäristöpiirit käyttävät ohjelman toteuttamiseen 77 htv ja 17 milj. mk vuodessa. Lisäksi piireillä on omat alueellisia tarpeita ensisijaisesti palvelevat tutkimusohjelmansa, joihin käytetään noin 110 htv ja 19 milj. mk vuodessa.

Luonnonsuojelututkimuksen, haitallisten aineiden tutkimuksen ja jätteiden tutkimuksen painoarvo ja osuus on kasvanut yhä tutkimuslaitoksen ohjelmassa. Sekä kotimainen että kansainvälinen tutkimusyhteistyö on samaten edelleen tiivistynyt. Vuoden 1994 tärkeimmät kansalliset yhteistutkimusohjelmat ovat Luonnon monimuotoisuuden tutkimusohjelma (LUMO), Ilmakehän muutosten tutkimusohjelma (SILMU) ja Metsätalouden vesiensuojelun tutkimusohjelma (METVE). Ympäristötaloudelliselle tutkimukselle laaditaan strategia ja ohjelma, joita ryhdytään toimeenpanemaan 1995. Kansainvälisessä tutkimusyhteistyössä jatkuu EY-tutkimusyhteistyö yhdessä EY:n ympäristöntutkimusohjelmaan (Environment) kuuluvassa hankkeessa sekä kahdessa mittaus- ja testausohjelman (BCR) hankkeessa.

Tutkimusohjelman lisäksi vesi- ja ympäristöhallitus julkaisee vesi- ja ympäristöhallinnon ympäristön seurannan ohjelman. Nykyinen seurantaohjelma on voimassa 1994 – 96 (VYH:n monistesarja nro 545). Suomen ympäristöhallinto uudistetaan 1.3.1995 lähtien. Vesi- ja ympäristöhallituksesta tulee tällöin tutkimus- ja kehittämisskeskus. Nykyisistä vesi- ja ympäristöpiireistä ja lääninhallitusten ympäristö- ja kaavoitusyksiköistä muodostetaan alueelliset ympäristökeskukset, joita ympäristöministeriö tulostohjaa.

Asiasanat (avainsanat)

Vesi, ympäristö, tutkimus, ohjelma, vesi- ja ympäristöhallitus, vesien- ja ympäristöntutkimuslaitos, vesi- ja ympäristöpiiri

Muut tiedot

Tutkimusohjelma julkaistaan kahden vuoden välein ja seurantaohjelma kolmen vuoden välein.

Sarjan nimi ja numero

Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja nro 544

ISBN

951-47-8249-6

ISSN

0783-3288

Kokonaissivumäärä

109

Kieli

Suomi

Hinta

30 mk

Luottamuksellisuus

Julkinen

Jakaja

Vesi- ja ympäristöhallitus/  
 Vesien- ja ympäristöntutkimuslaitos  
 PL 250, 00101 Helsinki  
 Puh. (90) 40 281

Kustantaja

Vesi- ja ympäristöhallitus  
 PL 250, 00101 Helsinki

Utgivare  
Vatten- och miljöstyrelsen

## PRESENTATIONSBLAD

Utgivningsdatum  
18.3.1994

Författare (uppgifter om organet: namn, ordförande, sekreterare)

Publikation (även den finska titeln)

Vatten- och miljöförvaltningens forskningsprogram för 1994 - 1995  
(Vesi- ja ympäristöhallituksen tutkimusohjelma 1994 - 1995)

Typ av publikation

Program

Uppdragsgivare

Datum för tillsättandet av organet

Publikationens delar

Referat

Vatten- och miljöförvaltningens forskningsprogram för 1994 - 1995 består av tio delprogram: forskning av naturresurser (det hydrologiska kretsloppet), naturskyddsforskning, forskning av miljökonsekvenser, forskning av skadliga ämnen, miljöteknisk forskning, socio-ekonomisk forskning, utvecklande och ibruktagande av metoder, standardisering av metoder, övrigt utvecklingsarbete samt forskningsservice. Forskningsprogrammet verkställs i samarbete mellan forskningsinstitutet och centralämbetsverkets 13 vatten- och miljödistrikt. Forskningsinstitutet använder för verkställande av programmet 177 årsverken och cirka 47 milj. mk per år; av den planerade finansieringen (verksamhetsuppgifterna) härstammar cirka 45 % från källor utanför vatten- och miljöstyrelsens egen budget. Vatten- och miljödistrikten använder för förverkligande av programmet 77 årsverken och 17 milj. mk per år. Därtill har distrikten sina egna forskningsprogram, som i första hand tillgodoser regionala behov, till vilka används cirka 100 årsverken och 19 milj. mk per år.

Naturskyddsforskningen, forskningen av skadliga ämnen och forskningen av avfall har fått en allt större betydelse och andel i forskningsinstitutets program. Både det inhemska och det internationella forskningssamarbetet har likaledes fortgående intensifierats. De viktigaste nationella samforskningsprogrammen år 1994 är Forskningsprogrammet om naturens mångfald (LUMO), Finskt forskningsprogram om klimatförändring (SILMU) och Skogsbrukets vattenvårdsproblem och dämpning av dem (METVE). För den miljöekonomiska forskningen uppgörs en strategi och ett program, som börjar verkställas år 1995. I det internationella forskningssamarbetet fortsätter EG-forskningsprogrammet i ett projekt som ingår i EG:s miljöforskningsprogram (Environment) samt i två projekt som ingår i mättings- och testprogrammet (BCR).

Vatten- och miljöstyrelsen publicerar förutom forskningsprogrammet även vatten- och miljöförvaltningens program för miljöövervakning. Det nuvarande övervakningsprogrammet är i kraft 1994 - 1996 (VMS:s duplikatserie nr 545). Finlands miljöförvaltning förnyas f.o.m. 1.3.1995. Vatten- och miljöstyrelsen blir då en forsknings- och utvecklingscentral. Av de nuvarande vatten- och miljödistrikten och av länsstyrelsernas miljö- och planläggningsenheter bildas regionala miljöcentraler, som står under miljöministeriets resultatledning.

Sakord (nyckelord)

Vatten, miljö, forskning, program, vatten- och miljöstyrelsen, vatten- och miljöforskningsinstitutet, vatten- och miljödistrikt

Övriga uppgifter

Forskningsprogrammet publiceras vartannat år och övervakningsprogrammet vart tredje år

Seriens namn och nummer

Vatten- och miljöstyrelsens  
duplikatserie nr 544

ISBN

951-47-8249-6

ISSN

0783-3288

Sidantal

109

Språk

Finska

Pris

30 mk

Sekretessgrad

Offentlig

Distribution

Förlag

Vatten- och miljöstyrelsen  
PB 250, 00101 Helsingfors

Vatten- och miljöstyrelsen  
Vatten- och miljöforskningsinstitutet  
PB 250, 00101 Helsingfors  
Tel. (90) 40 281

# SISÄLLYS

Sivu

1	JOHDANTO.....	7
1.1	Vesi- ja ympäristöhallinto ja sen tutkimustehtävät.....	7
1.1.1	Vesi- ja ympäristöhallinto .....	7
1.1.2	Vesien- ja ympäristöntutkimuksen järjestäminen.....	7
2	TUTKIMUSOHJELMA 1994 – 1995	
2.1	Tutkimuslaitoksen koordinoimat hankkeet .....	11
2.1.1	Luonnonvarojen tutkimus .....	11
2.1.1.1	Hydrologiset prosessit ja tilastaselvitykset .....	11
2.1.1.2	Vesistömallien kehittäminen ja soveltaminen .....	11
2.1.1.3	Pohjavesien tutkimus .....	12
2.1.2	Luonnonsuojelututkimus.....	12
2.1.2.1	Alue-ekologia .....	12
2.1.2.2	Maa-ainestutkimus .....	12
2.1.2.3	LUMO-ohjelma .....	13
2.1.2.4	Suomen ja Itä-Euroopan luonnonsuojelun tutkimus.....	14
2.1.2.5	Uhanalaisten lajien tutkimus .....	14
2.1.2.6	Biotooppien hoidon ja ennallistamisen tutkimus .....	15
2.1.2.7	Suojelualuejärjestelmän kehittämisen tutkimus.....	16
2.1.2.8	Luonnon virkistyskäyttö- ja ulkoilututkimus.....	16
2.1.3	Ympäristövaikutusten tutkimus .....	17
2.1.3.1	Ilmastonmuutosten vaikutukset .....	17
2.1.3.2	Happamoituminen .....	17
2.1.3.3	Maatalouden vaikutukset .....	18
2.1.3.4	Metsätalouden ja turvetuotannon vaikutukset.....	18
2.1.3.5	Rehevöityminen .....	19
2.1.3.6	Virtaustutkimukset, virtaus- ja vedenlaatumallien kehittäminen ja soveltaminen .....	20
2.1.3.7	Ympäristömikrobiologia .....	21
2.1.4	Haitallisten aineiden tutkimus .....	21
2.1.4.1	Ekotoksikologia .....	21
2.1.4.2	Kemikaalitutkimus sekä päästöjen ympäristövaikutukset ja -riskit .....	22
2.1.4.3	Ympäristövahingot ja niiden torjunta .....	23
2.1.5	Ympäristötekniinen tutkimus .....	23
2.1.5.1	Bioteknikka.....	23
2.1.5.2	Jätteet ja saastuneet maa-alueet.....	24
2.1.5.3	Pohjavesitekniikka .....	25
2.1.5.4	Jätevesitekniikka.....	25
2.1.5.5	Ilmansuojeluteknikka .....	26
2.1.6	Sosio-ekonominen tutkimus .....	26
2.1.7	Menetelmien kehittäminen ja käyttöönotto .....	27
2.1.8	Menetelmien standardisointi .....	28
2.1.9	Muu kehittäminen .....	29
2.1.10	Tutkimuspalvelut .....	31
2.1.11	Voimavarat .....	31
2.2	Yhteenveto alueellisesta tutkimuksesta.....	34
2.2.1	Helsingin vesi- ja ympäristöpiiri .....	34
2.2.2	Turun vesi- ja ympäristöpiiri .....	35

2.2.3	Tampereen vesi- ja ympäristöpiiri .....	35
2.2.4	Kymen vesi- ja ympäristöpiiri .....	36
2.2.5	Mikkelin vesi- ja ympäristöpiiri .....	36
2.2.6	Kuopion vesi- ja ympäristöpiiri .....	37
2.2.7	Pohjois-Karjalan vesi- ja ympäristöpiiri .....	38
2.2.8	Vaasan vesi- ja ympäristöpiiri .....	39
2.2.9	Keski-Suomen vesi- ja ympäristöpiiri .....	39
2.2.10	Kokkolan vesi- ja ympäristöpiiri .....	40
2.2.11	Oulun vesi- ja ympäristöpiiri .....	40
2.2.12	Kainuun vesi- ja ympäristöpiiri .....	41
2.2.13	Lapin vesi- ja ympäristöpiiri .....	42
2.2.14	Voimavarat .....	42

## LIITTEET

1	Vesi- ja ympäristöhallinnon yksiköistä käytetyt lyhenteet.....	44
2	Tutkimuslaitoksen henkilöstö ja julkaisusuunnitelma.....	45
3	Tutkimuksen yhteyshenkilöt .....	68
4	Tutkimuslaitoksen koordinoimat tutkimushankkeet.....	75

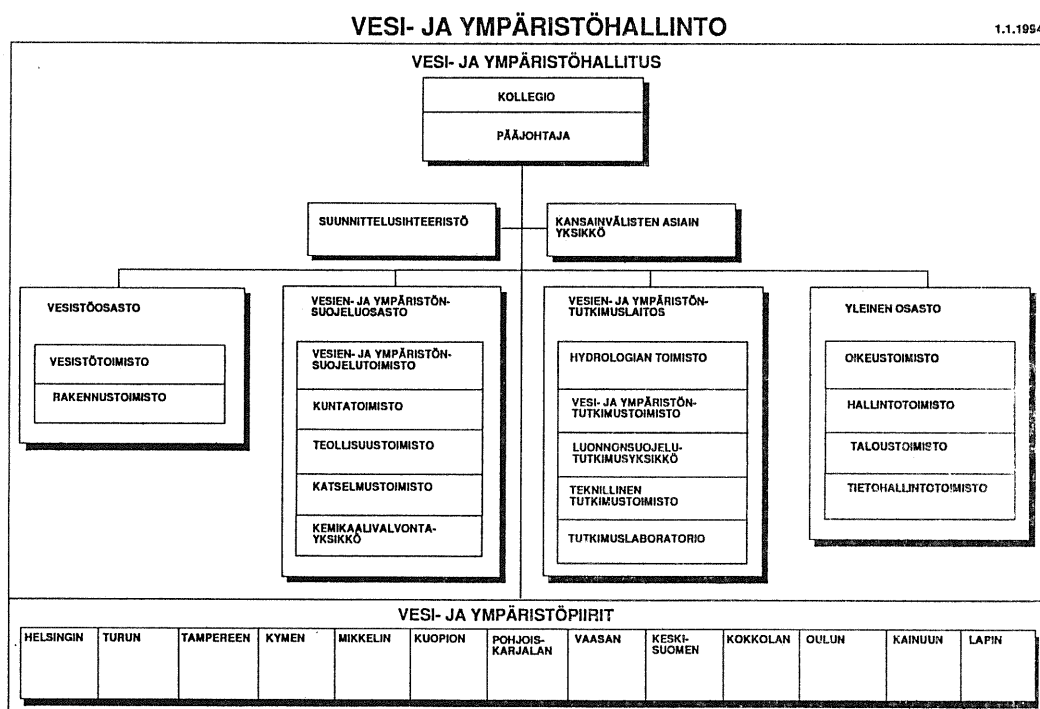
# 1 JOHDANTO

## 1.1 Vesi- ja ympäristöhallinto ja sen tutkimustehtävät

### 1.1.1 Vesi- ja ympäristöhallinto

Vesi- ja ympäristöhallinnon muodostavat keskusvirasto vesi- ja ympäristöhallitus sekä 13 sen alaista vesi- ja ympäristöpiiriä (kuva 1, liite 1). Vesi- ja ympäristöhallinto toimii ympäristöministeriön tulosohtauksessa. Maa- ja metsätalousministeriö ohjaa kuitenkin vesivarojen käyttöön ja hoitoon liittyviä asioita vesi- ja ympäristöhallinnossa.

Ympäristöhallinnossa on meneillään valtioneuvoston 17.6.1993 tekemään periaatepäätökseen (keskus- ja aluehallinnon uudistaminen) perustuva uudistamisprojekti, jossa vesi- ja ympäristöhallituksesta tehdään 1.3.1995 alkaen tutkimus- ja kehittämiskeskus. Aluehallinnosta tulevat vastaamaan nykyisistä vesi- ja ympäristöpiireistä sekä lääninhallitusten ympäristö- ja kaavoitusyksiköistä muodostettavat alueelliset ympäristökeskukset, joilla on myös tutkimukseen ja ympäristön tilan seurantaan liittyviä tehtäviä ja joita ympäristöministeriö tulosohtaa. Tutkimus- ja kehittämiskeskuksella on alueellisiin keskuksiin nähden asiantuntijaohjaussuhde.



Kuva 1. Vesi- ja ympäristöhallinnon organisaatio. (Organisaatio muuttuu 1.3.1995.)

### 1.1.2 Vesien- ja ympäristöntutkimuksen järjestäminen

Vesi- ja ympäristöhallinnosta annetun lain (24/86) mukaan vesi- ja ympäristöhallinnon tulee yhtenä tehtävänänsä edistää ja suorittaa vesien ja muun ympäristön tutkimusta (sekä tehdä selvityksiä ympäristön tilasta ja seurata ympäristön tilan muutoksia, sikäli kuin nämä tehtävät eivät kuulu muulle viranomaiselle). Vesi- ja ympäristöhallinnon tutkimustoiminta on viime vuosina

laajentunut uusiin ympäristöntutkimustehtäviin. Tutkimusta on pyritty suuntaamaan niin, että se palvelee mahdollisimman laaja-alaisesti ympäristöviranomaisten tarpeita.

Vesi- ja ympäristöhallinnon valtakunnallista tutkimustoimintaa johtaa ja koordinoi keskusviraston vesien- ja ympäristöntutkimuslaitos, ja työ (kohta 2.1) toteutetaan laitoksen ja vesi- ja ympäristöpiirien yhteistyönä. Tämän lisäksi piirit tekevät omaa alueellista tutkimusta (kohta 2.2).

Tutkimusohjelman valmisteluprosessissa turvataan tutkimuksen yhteensovittaminen vesi- ja ympäristöhallinnossa ja varmistetaan ministeriöiden (YM, MMM) ja lääninhallinnon tutkimustarpeiden huomioonotto. Viraston oman budjetin ulkopuolisen rahoituksen osuus ja määrä on viime vuosina kaiken aikaa kasvanut.

Vesien- ja ympäristöntutkimuslaitos on johdonmukaisesti kehittänyt niin kotimaista kuin kansainvälistäkin tutkimusyhteistyötä. Vesi- ja ympäristöhallituksella on yhteistyösopimus Geologian tutkimuskeskuksen, Ilmatieteen laitoksen, maanmittaushallituksen, Merentutkimuslaitoksen ja Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen kanssa. Metsäntutkimuslaitoksen kanssa ollaan tiiviissä yhteistyössä maaympäristön seurannan suunnittelussa ja toimeenpanossa. Ympäristöntutkimustehtävien laajentuessa yhteisiä tutkimuksia alkaa olla kaikkien ympäristöalalla toimivien valtion tutkimuslaitosten ja korkeakoulujen kanssa. Korkeakoulujen kanssa tehtävä yhteistyö on tärkeää myös vesi- ja ympäristöpiireille. Yksi lähiaikojen keskeisiä tehtäviä on nykyistä kiinteämmän yhteistyön järjestäminen maa- ja metsätalousministeriön hallinnonalan tutkimuslaitosten, erityisesti Maatalouden tutkimuskeskuksen kanssa.

Kansainvälisessä tutkimusyhteistyössä on luonnollisesti suuri paino naapurimaiden kanssa ja Itämeren piirissä tehtävällä työllä. Yhteistoimintaa suuntaavat erityisesti Itämeren suojelusopimuksen velvoitteet sekä Suomen, IVY:n ja Baltian maiden välinen ympäristöyhteistyö (erityisesti Suomenlahden suojelu ja Lapin ympäristökysymykset).

Muussa kansainvälisessä yhteistoiminnassa nousee merkittävimpään asemaan ilman epäpuhtauksien ja ilmaston muutoksen vaikutusten ja torjunnan tutkimus (ECE-yhteistyö ja Global Change -yhteistyö). Vesien- ja ympäristöntutkimuslaitos on mukana myös EY-tutkimusyhteistyössä olemalla partnerina yhdessä EY:n ympäristöntutkimusohjelmaan (Environment) kuuluvassa hankkeessa sekä kahdessa mittaus- ja testausohjelman (BCR) hankkeessa. Laitos osallistuu myös EY:n luonnonsuojelututkimuslaitosten yhteistyöohjelmaan (CONNECT). EY:n seuraava tutkimuksen puiteohjelma kattaa vuodet 1994 - 1998. Myös se tullaan liittämään ETA-sopimuksen piiriin, jolloin Suomi maksaa puiteohjelmaan osallistumisesta jäsenmaksua. Tämä jäsenmaksu tulee olemaan suurin yksittäinen menoerä maamme kansainvälisen tutkimusyhteistyön menoissa. Tässä mielessä suomalaisten tutkimuslaitosten aktiivinen, mutta samalla kansallisia tarpeita ajatellen järkevä osallistuminen EY-ohjelmiin on mitä tärkeintä. Vesi- ja ympäristöhallituksenkin on tarpeen laatia itselleen nykyistä selkeämpi strategia EY-tutkimusyhteistyötä varten.

Tärkeimpiä muutoksia ja kehityspiirteitä edelliseen tutkimusohjelmaan (1993) nähden ovat lähinnä seuraavat:

\* Luonnon monimuotoisuuden tutkimusohjelmassa (LUMO) aloitetaan myös sen yhteiskunnallisen osan tutkimukset. Ympäristöhallinnolle tuotetaan Suomen luonnon monimuotoisuuden nykyisestä tilasta raportti, jossa myös arvioidaan biodiversiteetin säilyttämiseen tarvittavia toimenpiteitä.

\* Happamoitumistutkimuksilla tuotetaan tietoa ilman epäpuhtauksien rajoittamiseen tähtääviä neuvotteluja varten. Kehitettyjä kriittisen kuormituksen laskentamenetelmiä sovelletaan maaperän ja vesistöjen kartoitusaineistoihin. Lisäksi kuvataan dynaamisten mallisovellusten avulla maaperän ja pintavesien happamuuden aikakehitystä rikki- ja typpipäästöjen eri kehitysvaihtoehdoilla.

\* Maatalouden vesistökuormituksen ja sen vähentämisen alueellistamisesta aloitetaan pohjoismainen yhteistutkimus, jossa yhdistetään erilaiset mallien antamat huuhtoutumistulokset maalajia, topografiaa, ilmastoa ja viljelyä kuvaaviin tietokantoihin GIS-järjestelmien avulla.

\* Metsätalouden vesistövaikutuksia selvittänyt laaja viisivuotinen yhteis- tutkimusohjelma METVE päättyy 1994.

\* Laajaa yhteistutkimusohjelmaa (PELAG III) typpikuormituksen merkityksestä Suomea ympäröivien rannikkovesien rehevöitymisessä jatketaan vielä 1994 ja 1995.

\* Suunnitteluvaiheessa on 1995 varsinaisesti aloitettava koko Suomenlahden tilaa selvittävä suomalais-venäläis-virolainen, useiden tutkimuslaitosten yhteishanke – Suomenlahtivuosi. Suomenlahtivuoden tavoitteena on luoda yhtenäinen kuva Suomenlahden tilasta ja sen kehityksestä sekä tarvittavista vesiensuojelutoimista tilan parantamiseksi. Suuren ravinnekuorman takia Suomenlahden vaikein vesiensuojeluongelma on rehevöityminen. Rehevöitymisen ohella raskasmetallit ja klooratut orgaaniset yhdisteet ovat merkittävä ongelma erityisesti alueen itäosassa. Työn kansallista valmistelua varten on perustettu valmisteluryhmä sekä ohjausryhmä, jota vesi- ja ympäristöhallitus johtaa. Tutkimusalue Muikulla tulee olemaan tärkeä rooli Suomenlahtivuoden tutkimuksissa.

\* Haitallisten aineiden tutkimuksessa jatkuu ja laajenee 1992 alkanut hanke "Boreaalisen ympäristön vaikutus kemikaaleihin". Uutena projektina on alkamassa tutkimus ilmaperäisen raskasmetallikuormituksen vaikutuksesta maaperän raskasmetallipitoisuuksiin ja -määriin sekä terrestrisessä ympäristössä havaittuihin muutoksiin. Hanke luo pohjaa kriittisten kuormien määrittämiselle raskasmetalleille.

\* Biotekniikkaa kehitetään omana tutkimusalueenaan. Uutena hankkeena aloitetaan biotekniikan ympäristöriskien tutkimus.

\* Jätteidentutkimuksessa painottuvat elinkaarianalyysit, kierrätys ja materiaali-huolto kokonaisuudessaan. Suomen uusi jätelainsäädäntö ja EU:n kaiken aikaa kiristyvät jättesäännökset edellyttävät jätteitä, ja erityisesti niiden synnyn ehkäisemistä koskevan tutkimuksen tehostamista. Vesi- ja ympäristöhallituksella on tässä tutkimuksessa tärkeä asema.

\* Pohjavesiteknisessä tutkimuksessa kehitetään erityisesti mallintamista, jolla voidaan kuvata lika-aineiden kulkeutumista erityyppisissä pohjavesiesiintymissä.

Tärkeä hanke on "Tiesuolan pohjavesivaikutusten mallintaminen", joka on VYH:n, VTT:n ja Tielaitoksen yhteishanke.

\* Jätevesiteknisessä tutkimuksessa jatketaan yhteistyössä Pietarin vesi- ja viemärilaitoksen kanssa tutkimusta yhdyskuntajäteveden biologisesta fosforinpoistosta täydentämällä prosessia typenpoistolla. Projektissa annetaan samalla koulutusta Pietarin jätevesiasioista vastaaville.

\* Uutena projektina alkaa hanke, jonka tavoitteena on selvittää massa- ja paperitehtaan ilmapäästöjen rajoittamiseen tähtäävien toimien vaikutukset prosessitaseisiin ja tätä kautta muihin päästömuotoihin.

\* Ympäristötaloudellinen tutkimus tulee todennäköisesti 1995 olemaan yksi VYH:n/Suomen ympäristökeskuksen tutkimustoiminnan avaintehtäviä. Tämä edellyttää tutkimusstrategian ja -ohjelman laatimista 1994.

\* Standardisoimisasioissa tapahtui syksyllä 1993 parannus, kun Suomen Standardisoimisliitto (SFS) perusti ympäristöalan standardisointineuvottelukunnan. Se toimii kattojärjestönä, jonka tehtävänä on luoda ympäristöalan standardisoinnin suuntaviivat kansallisella tasolla sekä koordinoida eurooppalaisella (CEN) ja kansainvälisellä (ISO) tasolla tapahtuva standardien laadintatyö SFS:n eri toimialayhteisöjen ja teknisten komiteoiden kesken. VYH vastaa vesialan, ja laajentuneena myös maaperä- ja jäteanalytiikan, standardisoinnista. Vesien- ja ympäristöntutkimuslaitokseen on perustettu erillinen laadunvarmistuksen ja standardisoinnin yhteistyöryhmä.



## 2 TUTKIMUSOHJELMA 1994 – 95

### 2.1 Tutkimuslaitoksen koordinoimat hankkeet

Tutkimusohjelmassa on mahdollisimman pitkälle pyritty ongelmakeskeisten ja monitieteisten kokonaisuuksien tarkasteluun (tutkimushankkeet luetellaan ja kuvataan lyhyesti liitteessä 4).

#### 2.1.1 Luonnonvarojen tutkimus

##### 2.1.1.1 Hydrologiset prosessit ja tilastoselvitykset

Veden kulkeutumisreitit valuma-alueella ja viipymä maaperässä säätelevät suuresti vesistöihin purkautuvan veden laatua ja kuormitusta eri vuosina, eri vuodenaikoina ja erilaisilla valuma-alueilla. Näitä kysymyksiä selvitetään käyttämällä merkkiaineena stabiilia isotooppia happi-18. Hanke kuuluu osana kansainväliseen FRIEND-projektiin, prosessitutkimusten osalta Suomen koordinoimana. Haihduntaprojektissa pyritään parametrisoimaan maaperä-kasvillisuus-ilmakehämallia erilaisille alustoille. Käyttämällä lisäksi sateliittihavaintoaineistoa, mikrometeorologisia, maaperä-, kasvillisuus- ja hydrologisia tietoja saadaan lopputuloksena maankosteuden ja haihdunnan alueellisia arvoja. Tämän pohjoismaisen NHP-tutkimusprojektin koordinoituvastuu on Suomella.

Hankkeissa "Suomen vesitase 1961 – 1990", "Suomen järvien jääpeite 1961 – 1990" ja "Suomen järvien lämpöolot 1961 – 1990" tarkastellaan eräitä keskeisiä hydrologisia muuttujia uuden kansainvälisen standardijakson aikana. Hankkeiden "Alueellinen ylivirtaamien frekvenssianalyysi" ja "Talvivirtaamien korjaaminen valuntamallien avulla" tavoitteena on analysoida ja kehittää virtaamahavaintoja. "Hydrologiset tekijät hukkumisonnettomuuksien selittäjinä" on uusi hanke.

##### 2.1.1.2 Vesistömallien kehittäminen ja soveltaminen

Vesistömallit kuvaavat hydrologisen kiertokulun eri vaiheita. Ne tuottavat reaaliaikaista tietoa ja ennusteita virtaamista, vedenkorkeuksista, aluesadannasta, lumen määrästä, haihdunnasta, maankosteudesta ja pohjavesivaraston muutoksista.

Vesistömalleja käytetään tulvantorjunnan apuna ja VYH:n vastuulla olevien säännöstelyjen suunnitteluun ja toteuttamiseen sekä muiden vastuulla olevien säännöstelyjen valvontaan 20 vesistöalueella, joiden kokonaispinta-ala on 221 000 km<sup>2</sup>. Vesistömalleilla seurataan mm. lumen vesiarvoa, haihduntaa, maankosteutta ja valuntaa reaaliajassa n. 500 osa-alueella ja ennustetaan kevään vesitilannetta ja tulvariskin kehittymistä. Vesistöennusteita tehdään kaksi kertaa viikossa ja tulvatilanteessa päivittäin. Vedenkorkeuden ja virtaaman ennustepaikkoja on n. 250. Uusimmat vesistömallit toimivat täysin automaattisesti: havaintoaineiston kokoaminen, ennusteajo, ennusteiden jakelu tietoliikenneverkon kautta.

Vesistömalleja käytetään myös vesistöjen käytön suunnitteluun, ilmastonmuutoksen vesistövaikutusten arviointiin (Saimaa, Päijänne) ja vedenlaatumallien (fosforin hajakuormitus) hydrologisena osana.

Vuonna 1994 on valmisteilla kaksi suurta vesistömallia, Päijänteen/Kymijoen ja Kokemäenjoen vesistömallit yhteistyössä vesistöosaston kanssa. Vesistömallien yleisessä kehittämisessä keskitytään seuraaviin osa-alueisiin: karttapohjaisen käyttöliittymän kehittäminen vesistömallin tulosten paremmaksi hyödyntämiseksi; virtaamatietojen tuottaminen veden laadun virtahavaintopaikkoihin; vesistömallin tulosten jatkokäyttö KTJ:ssä (vesistöjen käyttötoimintajärjestelmä); vesistömallien käyttö virtaamien jääreduktion laskentaan tarkoituksena vähentää virtaamamittauksia talvella; hydrologisten ja vedenlaatumallien yhdistäminen. Vesistöosaston ja Ilmatieteen laitoksen kanssa on meneillään yhteistyöprojekti aluesadannan määrittämiseksi säätutkalla ja aluesadannan käytöstä vesistömallien lähtötietona.

Vesistömallien laadinta ja käyttö vaativat runsaasti meteorologisia havaintoja, joten yhteistoiminta Ilmatieteen laitoksen kanssa on tärkeää.

### 2.1.1.3 Pohjavesien tutkimus

Geohydrologisessa tutkimuksessa pyritään selvittämään pohjaveden muodostumiseen ja pohjavesialueiden vesitaseeseen vaikuttavia tekijöitä. Lisäksi tutkitaan sulamisveden vaikutusta pohjaveden ja maaveden ainesuhteisiin sekä niissä tapahtuvia ajallisia ja alueellisia muutoksia lysimetri- ja suotokokeiden avulla.

## 2.1.2 Luonnonsuojelututkimus

### 2.1.2.1 Alue-ekologia

Alue-ekologisen tutkimuksen tavoite on tuottaa hallintoa ja maankäytön suunnittelua palvelevaa tietoa luonnon biotooppien pirstoutumisen merkityksestä eliöyhteisöille ja lajeille. Tietoa voidaan käyttää pyrittäessä säilyttämään mahdollisimman suuri osa luonnon monimuotoisuudesta intensiivisessä talouskäytössä olevilla alueilla. Toisaalta sen avulla voidaan arvioida luonnonsuojelualueverkon merkitystä ja riittävyyttä.

Vuosina 1994 – 95 käynnistetään CONNECT:in (EU:n luonnonsuojelututkimuslaitosten yhteistyöohjelma) alue-ekologinen tutkimusohjelma. Yhteistyötahoja Suomessa ovat mm. yliopistot, GTK, YTK sekä Vaasan ja Pohjois-Karjalan vesija ympäristöpiirit. Ohjelmaan sisältyy useita laajoja projektikokonaisuuksia. Tärkein on maa- ja metsätalouden aiheuttamien aluerakenteen muutosten, erityisesti biotooppien pirstoutumisen, tutkimus. Ystävyyspuiston ja sen lähialueiden satelliittikuvatulkintaan perustavalla biotooppikartoituksella pyritään arvioimaan erityisesti erikokoisten aarniometsäsaarekkeiden muodostaman verkoston merkitystä aarniometsien suojelussa. Tätä hanketta tukee tutkimus metsäluonnon monimuotoisuuden mittausten menetelmistä.

### 2.1.2.2 Maa-ainestutkimus

VYL koordinoi ja kehittää luonnonsuojelua edistävää maa-ainestutkimusta Suomessa. Luonnonsuojelututkimusyksikön maa-ainestutkimuksen keskeisimmät

tavoitteet tällä hetkellä ovat valtakunnallinen maisemallisesti ja luonnonsuojelullisesti arvokkaiden kallioalueiden inventointiprojekti sekä inventointimenetelmän kehittäminen. Laajoilla kallioalueiden suojelurajauksilla pyritään säilyttämään ehjiä maisema- ja muodostumakokonaisuuksia luontomme monimuotoisuuden turvaamiseksi. Projektin tärkeimpinä yhteistyötahoina ovat Geologian tutkimuskeskus, seutukaavaliitot, maakunnalliset liitot, lääninhallitukset, yliopistot, tielaitos ja ympäristöministeriö. Inventoinnin maastotyöt pyritään jatkossa siirtämään tulevien alueellisten ympäristökeskusten tehtäväksi.

Vuoden 1993 loppuun mennessä oli maisemallisten ja luonnonarvojen kannalta merkittävät kallioalueet inventoitu Kymen, Uudenmaan sekä Turun ja Porin läänistä. Kymen ja Uudenmaan läänien inventointitulokset on jo julkaistu läänikohtaisina tutkimusraportteina ja Turun ja Porin läänin aineistosta valmistuu tutkimusraportti keväällä 1994. Vuonna 1994 jatketaan inventointia Hämeen ja Vaasan lääneissä ja tulokset julkaistaan vuonna 1995.

Valtakunnallisen kallioalueinventoinnin lisäksi luonnonsuojelututkimusyksiköllä on valmius kallioalueiden luonnonsuojeluarvojen erillisselvityksiin siltä osin kuin esimerkiksi kalliomurskaushankkeiden maa-aineslain mukaisten lupien käsittelyssä on tullut epäselvyyttä maa-aineslain 3. pykälän soveltamisesta.

### 2.1.2.3 LUMO-ohjelma

Luonnon monimuotoisuuden tutkimusohjelman (LUMO) valmistelu alkoi syyskuussa 1991. Työ on tuottanut tutkimusohjelmaluonnoksen, jota on toteutettu vuodesta 1993 alkaen. Toteutuksen yhteistyötahoja ja sidosryhmiä ovat ympäristöministeriö, maa- ja metsätalousministeriö, Metsäntutkimuslaitos, Maatalouden tutkimuskeskus, Suomen Akatemia, Geologian tutkimuskeskus, metsähallitus, Riista- ja kalatalouden tutkimuskeskus, Ilmatieteen laitos, Metsäteollisuus ry, Maailman Luonnon Säätiö, Luonnontieteellinen keskusmuseo sekä useat yliopistot ja korkeakoulut.

Vuoden 1994 tutkimusaiheet painottuvat seuraaviin aiheisiin: luonnonsuojelutaloudsmetsissä, biodiversiteetin mittaamis- ja seurantamenetelmien kehittäminen, paikkatietojärjestelmien yhteensovittaminen biodiversiteettitutkimuksen kanssa, ympäristölle haitallisten aineiden ja ympäristömuutosten vaikutusten tutkimus, luonnonalueiden säilyttäminen, suojelutoimien onnistumisen arviointi, luonnon käytön ja luonnonsuojelun yhteensovittaminen sekä ekosysteemien pirstoutuminen. LUMO:n edustaja on osallistunut sihteerinä maa- ja metsätalousministeriön ja ympäristöministeriön yhteistyönä laadittavan Metsätalouden ympäristöohjelma-työryhmän toimintaan. Ohjelma valmistui 28.2.1994.

Vuonna 1994 jatketaan LUMO-ohjelman ekologisen osan koordinointia ja valmistelua, mutta aloitetaan myös ohjelman yhteiskunnallisen osan tutkimusten toteutus. Vuonna 1994 tuotetaan ympäristöhallinnolle Suomen luonnon monimuotoisuuden nykyisestä tilasta raportti, jossa myös arvioidaan biodiversiteetin säilyttämiseen tarvittavia toimenpiteitä. LUMO-tutkimusohjelman toinen väliraportti julkaistaan vuoden 1994 lopussa vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarjassa.

#### 2.1.2.4 Suomen ja Itä-Euroopan luonnonsuojelun tutkimus

Tutkimuksen tavoitteena on tuottaa Suomen sekä Venäjän ja Baltian maiden välisen luonnon- ja ympäristönsuojeluyhteistyön kehittämistä palvelevaa tietoa. Tutkimuksen tuloksia voidaan käyttää kaikissa maissa luonnonsuojelualueverkon sekä suojelualueiden hoidon ja käytön kehittämiseen. Myös talouskäytössä olevien alueiden biodiversiteetin säilyttämisen huomioon ottavaa kestäväää käyttöä ja luonnon ennallistamista kehitetään. Yhteistyöllä voidaan myös vastavuoroisesti kehittää luonnonsuojeluekologista tutkimusta kaikkien yhteistyön osapuolten alueella. Tutkimustuloksia tarvitaan erityisesti ympäristöhallinnossa ja ulkoministeriön hallinnonalalla. Tärkeää on myös tiedon saanti seutu- ja paikallis- hallinnon tasolla rajanläheisillä alueilla. Myös rajanläheisten toimintojen sijoitusta ja mitoitusta suunnittelevalle teollisuudelle kertyvä tieto on tarpeellista.

Luonnonsuojelututkimusyksikön rooli tutkimusyhteistyössä on koordinoiva, mutta myös konkreettista yhteistyötä tehdään erityisesti Ystävyyden puiston tutkimuskeskuksen kautta sekä soidensuojelututkimusyhteistyössä. Yhteistyötahoja ja sidosryhmiä ovat Suomessa mm. Suomen ja Venäjän ympäristönsuojelukomission luonnonsuojelutyöryhmä, korkeakoulut, metsähallituksen luonnonsuojelutoimi, rajanläheiset lääninhallitukset sekä vesi- ja ympäristöpiirit, RKTL, museovirasto, Kainuun museo ja ympäristötietokeskus. Luonnonsuojelututkimusyksikön suoranaisia yhteistyötahoja naapurimaissa ovat Karjalan tutkimuskeskus (Petroskoi), Kostamuksen suojelalueen ja Vodlajärven kansallispuiston tutkimusyksiköt, Moskovan valtionyliopisto, Viron tiedeakatemia, Tarton yliopisto, Latvian yliopisto ja Pietarin yliopisto.

Vuosina 1994 – 95 jatketaan vuonna 1992 alkanutta tutkimushanketta, jossa selvitetään Suomen ja Venäjän rajaseudun luonnonarvoja ja suojelualueverkon kehittämistä. Tutkimusyhteistyössä on mukana myös Belgian luonnonsuojeluvirasto. Suunnitelmakaudella jatketaan vuonna 1990 laajalla rintamalla alkanutta Ystävyyden luonnonsuojelun tutkimusyhteistyötä Suomen ja Venäjän ympäristöministeriöiden vahvistaman erillisen yhteistyöohjelman mukaisesti. Ohjelman toteutusta tehostaa Kuhmoon vuonna 1993 valmistunut Ystävyyden puiston tutkimus- ja opastuskeskus. Tutkimuskeskus on perustettu osaksi luonnonsuojelututkimusyksikköä.

#### 2.1.2.5 Uhanalaisten lajien tutkimus

Luonnonsuojelulaki velvoittaa viranomaisia seuraamaan uhanalaisten lajien kannan kehitystä ja ryhtymään toimiin häviämisvaarassa olevien lajien suojelemiseksi. Valtioneuvoston päätöksellä erityisesti suojeltaville lajeille tulee lain mukaan tarvittaessa laatia yksityiskohtaiset suojelusuunnitelmat. Ympäristöministeriön asettaman uhanalaisten eläinten ja kasvien seurantatoimikunnan (1991) mukaan kaikille erittäin uhanalaisille ja vaarantuneille lajeille (yhteensä noin 500) tulisi laatia suojelusuunnitelma lähimmän kymmenen vuoden kuluessa ja niiden toteuttaminen tulisi aloittaa viipymättä.

Uhanalaisten lajien tutkimuksen ensisijaisena tavoitteena on tuottaa sellaista tietoa, jota tarvitaan lajikohtaisten suojelusuunnitelmien valmistelussa ja toteutuksessa. Uhanalaisten lajien tutkimus painottuu toistaiseksi esiintymispaikkojen kartoitukseen sekä uhkatekijöiden ja suojelu- ja hoitotarpeen selvittämiseen,

erityisesti huonoimmin tunnetuissa eliöryhmissä. Samalla käynnistetään pitempiaikaisia populaatiobiologisia tutkimuksia ja seuranta- ja erilaisia kasvatus- ja hoitokokeita. Yhtenä painopistealueena on uhanalaisten lajien suojeluun liittyvä menetelmällinen tutkimus ja kehittäminen.

Tällä hetkellä on valmisteilla runsaat sata suojelusuunnitelmaa, ja jatkossa niitä tulisi valmistella vuosittain noin 40 kpl. Luonnonsuojelututkimusyksikkö koordinoi uhanalaisten lajien seuranta- ja eräiden eläinryhmien uusien havaintotietojen ja järjestää asiantuntijatapaamisia. Uhanalaisista lajeista kertyvän suuren tietomäärän käsittely edellyttää toimivaa atk-rekisteriä (ympäristötietojärjestelmään kuuluva UHEX). Tätä rekisteriä ja sen mikrosovellusta on kehitetty ja saatettu toimintakuntoon vuonna 1993. Systemaattinen tallennus eräistä eliöryhmistä on käynnistetty.

Uhanalaisten lajien tutkimussektorilla on runsaasti myös kansainvälistä toimintaa, kuten Pohjoismaiden ja Itämeren maiden sekä Itä-Fennoskandian yhteisten Punaisten kirjojen laadinta, kansainvälisiin luonnonsuojelusopimuksiin liittyvä asiantuntijayhteistyö sekä edellisistä syntyvät kv. tutkimusyhteistyöhankkeet.

#### 2.1.2.6 Biotooppien hoidon ja ennallistamisen tutkimus

Tavoitteena on luoda tutkimukseen perustuvat perusteet ja analyttinen tutkimus-seurantajärjestelmä suojelualueiden luonnon tilan ennallistamiseksi ja ekologisten vaurioiden korjaamiseksi sekä tiettyjen ekologisten tilanteiden säilyttämiseksi. Suojelualueiden hoidolla on kolme kysymyksenasettelun kokonaisuutta: biologinen eli suojelualueiden perustamiseen liittyvien luonnon monimuotoisuustavoitteiden turvaamiseen tähtäävä tutkimus; maisemallinen eli luonnonmaiseman estetiikkaan ja virkistyskäyttöön liittyvien näkökohtien mukainen tutkimus; sekä käytön eli palvelurakenteiden, tallettamisen, roskaamisen ja häirinnän aiheuttamien ongelmien apuna oleva tutkimus.

Tuloksilla pyritään ohjaamaan ja edistämään oikeaan suuntaan erilaisia hoitoon liittyviä toimia. Tähän mennessä on aloitettu hankkeita soiden luonnontilan palauttamisen ekologiasta, puuston luonnontilaistamisen ongelmista, tuliekologiasta, hakamaiden ja niittymaiden hoidon tutkimuksesta, kaskikulttuurin tutkimuksesta sekä lehtojensuojeluun liittyvistä hoito- ja suojelun ongelmista. Oman edellä mainittuihin liittyvän aihepiirin muodostaa lajiensuojelun, eritoten uhanalaisten lajien, edellyttämä hoito ja sen tutkimus.

Perinnemaisematutkimuksen tavoitteena on selvittää perinnemaisemien (niityt, kedot, lehdesniityt, hakamaat, metsälaitumet, kaskimetsät) esiintymisen laajuus, tila, suojeluarvot ja suojelun tavoitteet maassamme sekä kehittää niiden luokittelua. Laajalla yhtenäisin menetelmin toteutettavalla inventoinnilla pyritään löytämään biologisesti monimuotoisimmat sekä kulttuurihistoriallisesti arvokkaimmat perinnemaisema-alueet. Toinen päätavoite on erilaisten perinnemaisemien hoitomenetelmien, niiden tehokkuuden sekä biologisten ja maisemallisten vaikutusten tutkiminen. Tätä varten perustetaan alueellisesti erityyppiset perinnemaisema-alueet ja erilaiset hoitomenetelmät kattava hoitokokeiluverkosto. Luonnonsuojelututkimusyksikkö vastaa valtakunnallisen koordinoinnin, luokittelun, inventointiohjeiden laadinnan ja seurantamenetelmien kehittämisen ohella Etelä-Suomen inventoinneista ja hoitokokeilujen käynnistämisestä. Yhteistyötahoja ovat

mm. ympäristöministeriö, vesi- ja ympäristöpiirit, lääninhallitukset, maatilahallitus, maaseutukeskukset, metsäkeskus Tapio, seutukaavaliitot, museovirasto, metsä-hallitus ja yliopistot.

#### 2.1.2.7 Suojelualuejärjestelmän kehittämisen tutkimus

Suojelualuejärjestelmän tutkimus muodostaa keskeisen osan luonnonsuojelututkimuksesta. Tutkimuksen tarkoituksena on antaa taustatiedot luonnonsuojelualuejärjestelmään perustuvan luonnonsuojelun toimivuudesta, suojeltavien kohteiden luonteesta, määrästä, minimialasta, reunavyöhykkeistä ja eliömaantieteellisestä sijoittumisesta. Meneillään olevista hankkeista kiireellisin ja tärkein on metsänsuojelumme tehostamiseen liittyvä suojelun arvoisten vanhojen metsien inventointi, luokittelu ja tutkimus. Hankkeen ytimenä on jo ollut aarniometsäkartoitus, mutta tämän rinnalla ovat menossa soidensuojelun perusohjelman täydennyksen inventointi ja tutkimus sekä rantojen suojelua palveleva selvitys. Myös perinnebiotooppi-inventoinnilla ja -tutkimuksella sekä kallioinventoinnilla on liittymäkohdat suojelualuejärjestelmän kehittämiseen. Pienvesihankkeet tulee myös nivoa osaksi suojelualuejärjestelmän kehittämistä. Ennallistamiskologinen tutkimus on nousemassa yhä tärkeämmäksi tutkimuksen osa-alueeksi.

Suojelualuejärjestelmä on keskeinen keino luontomme monimuotoisuuden säilyttämisessä. Sitä edellyttää luontomme sellaisenaan, mutta myös kansainväliset sopimukset (UNCED, biodiversiteettisopimus). Suojelualuejärjestelmän kehittämisen tehtävänä on luoda luonnonsuojelumme "National Action Plan". Tutkimuksen tavoitteena on tuottaa erilaisia suojeluohjelmia, järjestää niiden taustainventointeja, järjestellä tietokantoja ja tutkia suojellun luonnon dimensioita olemassa olevilla suojelualueilla. Koska suojelun toteutuminen edellyttää tiettyjen resurssien riittävyyttä ajassa ja paikassa, ei pelkkä paikkatiedon tuottaminen riitä, vaan on pyrittävä luonnonsuojelualueiden tilan muuttumisen seurantarajajärjestelmän luomiseen. Tilannesidonnaisista tutkimuksista siirrytään aikaa myöten enenevästi pitkäaikaisiin koejärjestelyihin. Suojelualuejärjestelmän kehittämisen tutkimuksen pitäisi tuottaa Suomeen riittävä määrä suojelualueita eli käytännössä pitäisi perustaa lisää suojelualueita ja kasvattaa entisiä.

#### 2.1.2.8 Luonnon virkistyskäyttö- ja ulkoilututkimus

Luonnon virkistyskäytön merkitys kasvaa vapaa-ajan lisääntymisen, kaupungistumisen ja ammattirakenteiden muuttumisen myötä. Ulkoilevan väestön osan suuruus kuvaa ulkoilun merkitystä vapaa-ajanviettomuotona. Suomalaisista ulkoilevaa väestöä on noin 85 %. Keskimääräinen ulkoilun useus on 120 ulkoilukertaa vuodessa asukasta kohden.

Luonnon virkistyskäytön tutkimuksen ala on laaja ja luonteeltaan monitieteinen. Tutkimuksella pyritään tuottamaan tietoa, jota tarvitaan ympäristöhallinnossa edistettäessä luonnon virkistyskäyttömahdollisuuksien paranemista. Luonnon virkistyskäytön tutkimuksen keskeisiä osa-alueita ovat luonnon virkistyskäytön seuranta, ulkoilu ympäristön määrän ja laadun seuranta, virkistysalueiden suunnittelumenetelmien kehittäminen, virkistysalueiden luonnonhoidon tutkimus ja luonnon virkistyskäytön taloudellisten vaikutusten tutkimus.

### 2.1.3 Ympäristövaikutusten tutkimus

#### 2.1.3.1 Ilmastonmuutosten vaikutukset

Ilmaston muuttuminen vaikuttanee lähivuosikymmeninä merkittävästi hydrologiseen kiertokulkuun. Samalla ainevirtaamat muuttuvat. Kohoavat lämpötilat nopeuttavat kemiallisia ja biologisia prosesseja vesistöissä ja maaperässä. Maankäyttö muuttuu ilmaston muuttumisen seurauksena ja se puolestaan heijastuu vesistöissä.

Ilmastonmuutosten vaikutuksia tutkivia projekteja on kahdeksan. Tärkeän lähtökohdan muodostaa hydrologisten aikasarjojen analysointi sekä eri ilmastoskenaarioiden vaikutusten arviointi matemaattisten mallien avulla. Mallilas-kelmilla arvioidaan ilmaston muuttumisen vaikutusta vesistöjen virtaamiin, pohjavesien määrään ja laatuun, metsä- ja maatalousalueiden hydrologiaan ja ainevirtoihin sekä järvi-ekosysteemeihin. Ilmastonmuutosten vaikutusta mitoitusvirtaamiin ja Itämereen laskevien jokien ainevirtoihin selvitetään myös.

Tutkimuksissa käytetään hyväksi muun muassa nykyaikaisen kaukokartoitustekniikan tuottamia aineistoja. Yhteistyössä Ilmatieteen laitoksen kanssa jatketaan ilmastogeneraattorin kehittämistä; generaattorilla voidaan tuottaa eri mallitarkastelujen tarvitsemia ilmastollisten muuttujien aikasarjoja.

VYL:n ilmastonmuutosten vaikutustutkimukset ovat osa Suomen Akatemian johtamaa SILMU-tutkimusohjelmaa. Ohjelman väliraportti ilmestyi keväällä 1992, toinen väliraportti valmistuu alkuvuodesta 1994 ja loppuraportti 1995. VYL:n tutkimuksilla on liittymiä useisiin kansainvälisiin tutkimusohjelmiin, Suomen Akatemian IHP-ohjelmiin jne.

#### 2.1.3.2 Happamoituminen

Ilman epäpuhtauksien aiheuttama metsä- ja vesiekosysteemien hidas happamoituminen on Suomessa edelleen laaja-alainen ongelma.

VYL:n happamoitumistutkimukset painottuvat kolmeen peruskysymykseen: ilman epäpuhtauksien rajoittamiseen tähtäävien neuvottelujen tietotarpeisiin, (joihin kuuluvat mm. ympäristön kriittisen kuormituksen tutkimukset), humusjärvien happamoitusprosessien tutkimuksiin ja pinta-vesien neutraloinnin tutkimuksiin.

Kriittisen kuormituksen alueellisen jakautumisen tunteminen mahdollistaa ekosysteemien sietokykyyn perustuvien energia- ja päästöratkaisujen laskemisen, jotka kohdentuvat voimakkaimpina alueen herkemmille osille. Kehitettyjä kriittisen kuormituksen laskentamenetelmiä sovelletaan maaperän ja vesistöjen kartoitusaineistoihin. Lisäksi dynaamisten mallisovellusten avulla kuvataan maaperän ja pintavesien happamuuden aikakehitystä rikki- ja typpipäästöjen eri kehitysvaihtoehtojilla. Ennusteiden tueksi kehitetään happamoitumisen seurantahavainnointia.

Vesistöjen luontaisella humuksella on keskeinen merkitys järvien ionitasapainon, niiden happamoitumiskehityksen sekä biologisten vaikutusten kannalta. Humusjärvien orgaanisten happojen karakterisointia, puskurijärjestelmiä sekä järvien happa-

moitumiskehitykseen liittyviä prosesseja tutkitaan Vesien- ja ympäristöntutkimuslaitoksessa osana laajaa kansainvälistä "Humic Lake Acidification Experiment, HUMEX" -projektia.

Pintavesien neutralointia koskevissa tutkimuksissa arvioidaan vuoteen 1995 mennessä happamoituneiden vesistöjen kunnostustarvetta ja määritetään kriteerit pintavesien kalkitustoiminnalle. Tähän liittyen inventoidaan arvokkaimmat happamoitumisherät pintavedet, selvitetään kalkituksen vaikutuksia ja vaikuttavuutta sekä arvioidaan maaperän ja pintavesien happamoitumis- ja kalkitusmallien soveltuvuutta käytettäväksi happamoitumisen torjunnan suunnittelussa.

### 2.1.3.3 Maatalouden vaikutukset

Maatalous on Suomessa suurin yksittäinen vesistöjen ravinnekuormittaja. Huolimatta pyrkimyksistä vähentää maatalouden ravinnekuormitusta erityisesti tippikuormitus on viime vuosina kasvanut, tosin suurimpana syynä tähän ovat leudot, sateiset talvet, jotka ovat lisänneet typen huuhtoutumista.

Maatalouden vaikutustutkimuksissa pääpaino on edelleen kuormituksen vähentämistoimenpiteiden tutkimuksessa sekä ilmastonmuutosten vaikutusten tutkimuksessa. Lähivuosina saatetaan päätökseen typen ja liukoisen fosforin huuhtoutumista koskevat mallitutkimukset, jotka tehdään osin pohjoismaisena yhteistyönä. Samoin saadaan päätökseen kenttäkokeet erilaisten muokkausmenetelmien ja suojakaistojen vaikutuksista. Laskeutusaltaiden tehokkuutta koskeva tutkimus aloitetaan.

Maatalouden vesistökuormituksen ja sen vähentämisen alueellistamista koskeva tutkimus tehdään pohjoismaisena yhteistyönä. Tässä työssä yhdistetään erilaiset mallien antamat huuhtoutumistulokset alueellisiin tietokantoihin maalajista, topografiasta, ilmastosta ja viljelystä GIS-järjestelmien avulla. Työtä varten on myös aloitettu erilaisten alueellisten tietokantojen (mm. maalajit ja korkeussuhteet) parantaminen.

Maatalouden ympäristöhaittojen taloudellista merkitystä ja toisaalta maatalouden ympäristönsuojelun taloudellista vaikutusta koskevaa tutkimusta jatketaan yhteistyössä Maatalouden taloudellisen tutkimuslaitoksen kanssa. Lähivuosina varaudutaan myös tutkimusten ja selvitysten tekoon, jotka liittyvät mahdollisiin YVA-lakiin liittyviin maatalouspolitiikkaa koskeviin arviointeihin.

### 2.1.3.4 Metsätalouden ja turvetuotannon vaikutukset

Vaikka metsätaloustoiminnan aiheuttama ravinnekuormitus on huomattavasti vähäisempi kuin maatalouden, on se tärkeä kuormitustekijä valtakunnan pääosin kattavilla metsävaluma-alueilla, joilla muuta kuormitusta ei juuri ole. Lisäksi ympäristötekijöiden merkityksen kasvu mm. puunjalostusteollisuuden tuotteiden markkinoinnissa korostaa metsätalouden vesistövaikutusten ja niiden vähentämiskeinojen selvittämistarvetta.



Metsätalouden vesistövaikutuksia selvitetään pääasiassa laajan, vuonna 1990 aloitetun ja 1994 päättyvän yhteistutkimusprojektin (METVE) puitteissa. Eräiden metsätalouden toimien, kuten metsäojituksen vaikutuksia on tutkittu Suomessa jo kauan, joidenkin osalta on tutkimustietoa ollut käytettävissä hyvin niukasti. Lisätutkimuksia tarvittiin mm. päätehakkuusta ja siihen liittyvistä maanmuokkaustoimenpiteistä varsinkin Etelä-Suomen oloissa, kunnostus- ja täyden-nysojituksista, vaihtoehtoisista vesiensuojelutoimenpiteistä, kuten suoja-vyöhykkeistä, taloudellisista vaikutuksista sekä lähivuosina myös ojitettujen soiden hakkuiden vaikutuksista. Päätehakkuun aiheuttaman fosforihuuhtoutuman syiden erittely vaatii lisätutkimuksia. Typpihuuhtoutuman suhteellinen merkitys on lisääntynyt ja siihen keskitytään kahdessa projektissa. Metsätalouden vaikutus-tutkimuskokonaisuudessa pyritään saamaan lisätietoa näihin kysymyksiin samoin kuin jatkamaan metsätalouden ja turvetuotannon vaikutuksia selvitteleviä aikaisemmin perustettuja tutkimusprojekteja koordinoitusti.

Turvetuotannolla on merkitystä lähinnä paikallisena kuormittajana, jolloin kuormitus voi olla huomattavan suuri. Turvetuotannon vesistövaikutusten selvittely ei kuulu varsinaiseen METVE-projektiin, mutta on sisällytetty tähän tutkimuskokonaisuuteen suppeana osana.

METVE:n vuoden 1994 tutkimusohjelmassa on kaikkiaan 23 osaprojektia, joista tutkimuslaitos hoitaa neljää ja osallistuu lisäksi merkittävästi viiteen hankkeeseen. Huomattava osa hankkeista perustuu vertailualuemenetelmän käyttöön, jota voidaanakin pitää kiistattomimmin välittömien muutosten suuruutta mittaavana. Myös muita menetelmiä, kuten malleja sekä trendi- ja prosessitutkimusta käytetään.

Suurin osa tutkimusaineistosta hankkeissa, joihin tutkimuslaitos osallistuu, saadaan metsätalouden vesistövaikutusten selvittelyä varten erityisesti perustetuilta valuma-alueilta. Osittain käytetään myös vanhoja aineistoja, milloin maankäyttöolot ja niiden muutokset tarjoavat siihen mahdollisuuden. Sekä tutkimuksen laaja-alaiset tavoitteet että käytettävä vertailualuemenetelmä edellyttävät monitieteisyyttä. Niin hydrologiaa, veden laatua ja biologiaa, puustoa ja muuta kasvillisuutta, maaperää kuin teknologiaa ja taloutta koskevat tiedot ja perehtyneisyys ovat välttämättömiä. Lähes kaikkiin osaprojekteihin osallistuu useiden eri alojen tutkijoita.

#### 2.1.3.5 Rehevöityminen

Vesien ravinnepitoisuuksiin vaikuttavat monet vesistön ja sen valuma-alueen tekijät sekä ihmisen toiminnot, joista tärkeimmät ovat jätevesien vesistöön johtaminen ja hajakuormitus. Kohonneiden ravinnepitoisuuksien aiheuttamasta liiallisesta rehevöitymisestä on Suomessa tullut keskeinen vesien käyttöä rajoittava tekijä.

Vesien rehevöityessä leväkukinnat lisääntyvät, syntyy hajuhaittoja, kalakannat muuttuvat särkivaltaiseksi, kaloissa ilmenee maku- ja hajuhaittoja, verkkojen limoittuminen haittaa kalastusta ja vesien virkistyskäyttöarvo heikkenee. Sekä sisävedet että koko Itämeri ovat hitaasti rehevöitymässä.

Laajaa tutkimusta typpikuormituksen merkityksestä Suomea ympäröivien rannikkovesien rehevöitymisessä jatketaan. Tutkimuksella luodaan perusta jätevesien typenpoiston tarpeen määrittämiselle Suomenlahden, Saaristomeren ja Pohjanlahden rannikoilla. Itäisellä Suomenlahdella tutkitaan yhteistyössä venäläisten kanssa korkean rehevyysasteen ja usein toistuvien leväkukintojen riippuvuutta kuormitus- ja virtausoloista. Tutkimuksen keskeisenä tarkoituksena on selvittää Pietarin alueen suuren ravinnekuorman vaikutukset itäisen Suomenlahden tilaan. Vuonna 1990 aloitettu hanke valmistuu vuoden 1994 loppuun mennessä. Koko Suomenlahden tilaa selvittävä suomalais-venäläis-virolainen, useiden tutkimuslaitosten yhteishanke on suunnitteluvaiheessa. Hanketta ryhdyttäneen toteuttamaan 1995.

Sisävesien typpitutkimuksessa selvitetään virtaaviin vesiin soveltuvia menetelmiä typen merkityksen arvioimiseksi sekä kartoitetaan olemassa olevien aineistojen pohjalta ne vesialueet, joilla typen rehevöittävä merkitys on todennäköisesti suuri. Saimaan rehevyytason ja sedimenttien tutkimukset jatkuvat Saimaan ekologisen yhteistutkimuksen osana. (Rehevöitymistä tutkitaan myös muissa tutkimuskokonaisuuksissa, mm. maatalouden sekä metsätalouden ja turvetuotannon vesistövaikutuksia tutkivissa projekteissa.)

#### 2.1.3.6 Virtaustutkimukset, virtaus-vedenlaatumallien kehittäminen ja soveltaminen

Tarkoituksena on kehittää numeerisia malleja järville, merialueille ja jokivesistöihin tukemaan vesiensuojelun suunnittelua ja päätöksentekoa sekä vesistöihin kohdistuvien toimenpiteiden arviointia. Tehtävänä on selvittää jätevesien ja hajakuormituksen leviämistä ja vaikutuksia vesistöissä, ennustaa vesistöön joutuneen öljyn ja kemikaalin kulkeutuminen onnettomuustilanteissa, mm. torjuntatoimenpiteiden suunnittelua varten, selvittää kalanviljelylaitosten ja voimaloiden jäähdytysvesien sekä siltapenkereiden vaikutuksia, avustaa vedenottoaikkujen suunnittelussa yms. Eräs keskeisimpiä tavoitteita on saada kehitetyt mallit VYH:n ja piirien toimialojen käyttöön jatkuvan yhteistyön ja neuvonnan avulla.

Mallien kehittämisen painopisteenä tulevat lähivuosien aikana olemaan Itämeren tilan kehittymiseen ja ennustamiseen liittyvät tehtävät, erityisesti Suomenlahden rehevöitymiseen ja ympäristöriskeihin keskittyvä mittaus- ja mallityö.

VYL:n tutkimusryhmän muodostaa neljä tutkijaa, joista kaksi toimii Helsingissä, yksi Tavy:ssä ja yksi KSvy:ssä. VYL:n sisällä on kiinteä yhteistyö, ja ryhmälle läheinen sidosryhmä toimii Ouvy:ssä. Lisäksi yhteistoimintaa on muiden osastojen sekä lähes kaikkien piirien kanssa. Tärkeimmät VYH:n ulkopuoliset yhteistyötahot ovat Suomen Ympäristövaikutusten Arviointikeskus (YVA Oy) ja Merentutkimuslaitos. VYL:n rooli yhteistyössä on antaa motivaatio- ja yhteistyötausta projekteille ja koordinoida niitä, tuottaa ja analysoida mittaustuloksia mallien verifiointia varten, soveltaa ja kehittää malleja sekä osallistua johtopäätösten tekoon, raportointiin ja mallien käyttäjien opastukseen.

Kansainvälinen yhteistyö on välttämätön osa mallien kehittämis- ja soveltamistyötä. Yhteistyö on ollut käynnissä mm. VITUKI:n (Budapest), Tallinnan Merentutkimuslaitoksen sekä usean venäläisen tutkimuslaitoksen kanssa.

Yhteistyöprojekteja on käynnissä myös Itävallassa, Välimerellä ja Tanganjika-järvellä. Kansainvälinen yhteistyö koostuu useiden osamallien kehittämisestä (tuuli, veden rajapinnan tapahtumat, veden virtaukset, kulkeutuminen, veden laatu ja ekologiset prosessit, veden ja sedimentin väliset vuorovaikutukset).

### 2.1.3.7 Ympäristömikrobiologia

Vesihygienian tutkimuksissa tarkastellaan olemassa olevan aineiston pohjalta vesien hygieenistä tilaa ja kehitetään määritys- ja tunnistusmenetelmiä. Syanobakteereiden (sinilevien) tuottamien toksiinien hajoavuuden tutkiminen on käynnistynyt yhteistyössä Helsingin yliopiston kanssa.

Ympäristön tilan muutosten havaitsemiseen soveltuvien mikrobiologisten menetelmien käyttöönotto on aloitettu. Alustavia kokemuksia on hankittu yhdenntyn seurannan koealueilta sekä tunnetuilta kuormitetuilta alueilta. Muutokset mikrobiologisissa perusprosesseissa havaitaan mittaamalla karikkeen hajoamista, maahengitystä sekä maan mikrobibiomassaa ja ATP-pitoisuutta.

Pohjoismaiseen yhteistyöhön osallistutaan seuraamalla yhdenntyn seurannan alueilla maahengitystä, typen mineralisaatiota ja fosfataasiaktiivisuutta.

Haitallisten aineiden vaikutusten arviointi mikrobiologisten menetelmien avulla keskittyy mittausten menetelmien käyttöönottoon ja niiden hyväksikäyttöön haitallisten aineiden vaikutusten arvioinnissa maa- ja vesiympäristössä. Lisäksi ylläpidetään valmiutta kemikaalien biohajoavuuden mittaamiseen.

## 2.1.4 Haitallisten aineiden tutkimus

### 2.1.4.1 Ekotoksikologia

Ekotoksikologisen tutkimuksen yleisenä päämääränä on selvittää haitallisten aineiden, erityisesti kemikaalien vaikutuksia eliöihin sekä ko. aineiden muuntumista ja hajoamista ympäristössä sekä kertymistä ympäristön eri osiin.

Vuonna 1992 alkanut hanke "Boreaalisen ympäristön vaikutus kemikaaleihin" jatkuu kahden osaprojektin muodossa. Ensimmäisessä osaprojektissa keskitytään tutkimaan lämpötilan (erityisesti alhaiset lämpötilat), lajin ja koe-eläimen terveydentilan vaikutusta tutkittaviin vasteisiin akvaattisissa toksisuus- ja bioakkumulaatiokokeissa. Lisäksi selvitetään vuodenaikaisten ääriämpötilojen ja kemikaalstressin yhteisvaikutusta. Uutena osahankkeena aloitetaan kemikaalien ekologistia vaikutuksia boreaalisissa eläinplanktonyhteisöissä selvittävä tutkimus. Hankkeet toteutetaan VYL:n, Kuopion vesi- ja ympäristöpiirin, Helsingin vesi- ja ympäristöpiirin sekä Keski-Suomen vesi- ja ympäristöpiirin yhteistyönä.

Kuopion vesi- ja ympäristöpiirin koordinoimana jatkuu 1992 Turussa alkanut hanke "Myrkyllisten sinilevien vaikutus ravintoketjun osasysteemeihin akvaattisissa elöyhteisöissä". Muita tutkimusosapuolia ovat Turun yliopisto ja Åbo Akademi. Tutkimus kohdistuu selvittämään miten sinilevien tuottamat toksinit vaikuttavat vesiekosysteemin esimerkkiravintoketjuissa sekä herbivoristen vesikirppujen että selkärangattomien petojen tasolla.

VYL:n ja Jyväskylän yliopiston yhteistyöhankkeena jatketaan projektia, jossa tutkitaan kloorifenolien ja niiden johdannaisten sekä tärkeimpien metsäkäyttöisten torjunta-aineiden vaikutuksia maaperän eläinyhteisöjen rakenteeseen (populaatiokoko, lajien runsaussuhteet, monimuotoisuus, biomassa). Samoin tutkitaan maaperässä tapahtuvien muutosten seurausvaikutusta maaperän mikrobiologiseen hajotukseen ja itse kemikaalin metaboliaan. Lisäksi selvitetään, miten maaperän saastuminen em. kemikaaleilla vaikuttaa kasvien kasvuun.

Suomen Akatemian ekotoksikologian tutkijankoulutusohjelmaan kuuluvassa hankkeessa tutkitaan kemikaalien rikastumista ja vaikutuksia maaympäristössä käyttäen malliravintoketjuna lieroja ja metsäpäästäistä. Ekotoksisuuden mittareina käytetään morfologisia ja fysiologisia-biokemiallisia muuttujia. Tutkimuksessa tuotetaan tietoa ko. menetelmien soveltuvuudesta haitallisten aineiden tutkimuksiin ja seurantaan maaympäristössä.

#### 2.1.4.2 Kemikaalitutkimus sekä päästöjen ympäristövaikutukset ja -riskit

Kemikaalitutkimus kohdistuu yksittäisiin kemikaaleihin tai kemikaaliryhmiin. Tutkimuksella pyritään hankkimaan ennen kaikkea kemikaalien ennakkovalvonta-tehtävien hoitamisessa tarvittavia tietoja.

Elohopean metyloitumisen tutkimuksessa keskitytään maaperässä tapahtuviin prosesseihin sekä muuttuvan ympäristön (happamoituminen, ilmastonmuutos, ojitus) vaikutusten tutkimiseen. Kehitettyä metyylielohopean kertymistä kuvaavaa bioenergeettista mallia sovelletaan erityyppisille järville ja jatkossa myös muille kemikaaleille.

Päästötutkimuksessa tutkimuskohteina ovat päästöt (jätevedet, savukaasut), joiden vaikutukset kuvastavat yleensä useiden haitallisten aineiden yhteisvaikutuksia. Tutkimus palvelee erityisesti vesien- ja muun ympäristönsuojelun suunnittelua ja valvontaa sekä päätöksentekoa lupakäsittelyjen yhteydessä. Happikemikaalien käyttöön perustuvan massanvalkaisun ympäristövaikutuksia tutkiva projekti jatkuu. Projekti toteutetaan yhteistyössä KCL:n ja MFG-YT:n kanssa. Uusien hapeutusmenetelmien tehokkuutta metsäteollisuuden eri prosessivesien vaikeasti hajoavien ja toksisten yhdisteiden poistamiseksi tutkiva projekti alkaa yhteistyönä Kuvy:n ja Kuopion yliopiston kanssa.

Perusteita raskasmetallien kriittisen kuormituksen arvioimiseksi maaympäristössä selvitetään yhteistyössä useiden tutkimuslaitosten kanssa. Projektissa selvitetään myös lisätutkimusten tarvetta, ja se toimii läheisessä yhteistyössä vastavan ruotsalaisen tutkimusohjelman kanssa. Projekti ilmaperäisen raskasmetallikuormituksen vaikutuksesta maaperän raskasmetallipitoisuuksiin ja -määriin sekä terrestrisessä ympäristössä havaittuihin muutoksiin on alkamassa. Projekti luo pohjaa kriittisten kuormien määrittämiselle raskasmetalleille.

AMAP-projektin (Arctic Monitoring and Assessment Program) puitteissa kartoitetaan pysyvien ja kertyvien orgaanisten yhdisteiden sekä raskasmetallien tasoa Lapissa yhteistyössä muiden arktisten maiden kanssa.

### 2.1.4.3 Ympäristövahingot ja niiden torjunta

Tutkimuksella kehitetään ympäristövahinkojen torjuntaa auttavia valmiuksia, parannetaan toimintavalmiuksia ja kehitetään tutkimusmenetelmiä ympäristöriskien ja -haittojen tunnistamiseksi ja korjaamiseksi. Operatiivisia mallivalmiuksia kehitetään palvelemaan torjunta- ja pelastustyön ohella myös laajemmin päästöjen aiheuttaman haitan arviointia. Hälytysjärjestelmää sekä tukipalveluja erilaisten ympäristövahinkojen yhteydessä kehitetään edelleen.

## 2.1.5 Ympäristötekkinen tutkimus

### 2.1.5.1 Bioteekniikka

Bioteekniikkaa kehitetään omana tutkimusalueena seuraavasti: Tutkimusta typen ja fosforin mikrobiologisista transformaatioista metsäteollisuuden jätevesissä jatketaan SYTYKE-ohjelmassa saatujen tulosten pohjalta. Tavoitteena on tutkia mekanismeja, jotka säätelevät nitrifioivien, denitrifioivien, typpeä sitovien ja fosforia akkumuloivien bakteerien populaatiodynamiikkaa ja aktiivisuuksia sekä transformaatioprosessien nopeuksia aktiivilietteessä. Kasvihuonekaasun  $N_2O$  emissioita mitataan ensimmäistä kertaa metsäteollisuuden aktiivilietelaitoksissa. Tietoravinteiden muuntelua säätelevistä tekijöistä on tarpeen parannettaessa nykyisten aktiivilietelaitosten toimintaa, mutta erityisesti suunniteltaessa esim. erillisjakeiden puhdistusta. VYL:n yhdyskuntien jätevesien biologista fosforinpoistoa koskevan projektin kanssa ollaan yhteistyössä.

Vuonna 1993 aloitettua tutkimusta kemiallisesti saastuneiden maiden bioteknisestä puhdistuksesta jatketaan. Kontrolloiduissa laboratorio-olosuhteissa tutkitaan biokäsittelyjen soveltuvuutta suomalaisissa ilmasto-olosuhteissa ja maaperätyypeissä. Öljyn ja organoklooriyhdisteiden hajoamista seurataan kenttäkokeissa. Erityistä huomiota kiinnitetään tehokkaan kloorifenoleita hajottavan kompostin kehittämiseen. Kompostia voidaan sitten käyttää ymppinä muissa biopuhdistuskohteissa. Tämä osa tutkimuksesta tehdään kansainvälisenä yhteistyönä osana Euroopan Unionin ympäristöntutkimusohjelmaa hankkeessa "The Development of Composting Systems for Xenobiotic Waste Treatment and for the Bioremediation of Land". Kotimaassa yhteistyötä tehdään yliopistojen ja yritysten kanssa. Työn tavoitteena on mm. tuottaa tietoa biopuhdistusteknologiaa koskevia ohjeistoja varten sekä lisätä VYL:n asiantuntemusta alalla.

Uutena hankkeena aloitetaan myös biotekniikan ympäristöriskien tutkiminen. Ensivaiheessa kehitetään ja otetaan käyttöön menetelmiä, jotka soveltuvat ympäristöön tahallisesti päästettyjen tai sinne vahingossa joutuneiden mikro-organismien seurantaan ja tutkimiseen.

### 2.1.5.2 Jätteet ja saastuneet maa-alueet

Jätteiden, jätehuollon ja saastuneiden maa-alueiden tutkimusta jatketaan ja kehitetään tulossuunnitelmien mukaisesti YM:n ja muiden sidostahojen kanssa sovituilla linjoilla.

Eri tutkimusalueiden keskeiset hankkeet ja niiden tavoitteet ovat:

- Jätteiden vähentämisen tutkimusalueella saatetaan päätökseen jätehuollon ainevirtojen tutkimus laajentaen sitä yhdyskuntajätteiden metallivirroista materiaalihuollon kokonaisuuteen. Pakkausjätteiden vähentämisen asiantuntijatoimintaa jatketaan muiden tutkimus- ja kehittämisyksiköiden kanssa. Yhteistyötä elinkaarianalyysien ja teollisuuden vähäjäteprosessien alalla lisätään mm. VYH:n sisällä.
- Hyötykäytön tutkimusalueella aloitetaan kierrätyspohjaisen yhdyskuntajätehuollon järjestelmien ja niiden mallintamisen hanke, joka kytkeytyy uuden jätelain ja jättesuunnittelun edellyttämiin asiantuntijatehtäviin ja toteutetaan laajapohjaisena yhteistyönä mm. korkeakoulujen kanssa.
- Jätteiden ympäristövaikutusten tutkimusalueella aloitetaan jätehuollon YVA:n metodologisten perusteiden ja sovellusten tutkimus mm. Tampereen kaupungin kanssa tehtävällä case-tutkimuksella. Jätteiden, jätealueiden ja saastuneiden maa-alueiden ympäristöriskien tutkimus ja asiantuntijatyö jatkuu myös voimakkaana. Jätteiden ilmakehävaikutusten arviointihanke aloitetaan ohjelmointijakson lopussa.
- Jätteiden loppusijoitustekniikan tutkimusalueella keskeisenä hankkeena jatketaan kaatopaikan pohjamaan tiiviyn ja rakennesuunnittelun tutkimusta kokeellisen kenttä- ja laboratoriotyön ja mallintamisen pohjalta. Yhdyskuntajätteen kaatopaikan suotovesien käsittelymenetelmien tutkimus saatetaan päätökseen. Lisäksi osallistutaan laajasti kaatopaikkateknisten ohjeiden ja ohjauksen kehittämiseen.
- Saastuneiden maa-alueiden käsittelyn tutkimusalueella jatketaan biotekniikan tutkimusalueen kanssa toteutettavaa EY-hanketta (ks. 2.1.5.1) ja siihen liittyvää öljyn saastuttamien ym. saastuneiden maa-alueiden kunnostuksen tutkimus- ja kehitystyötä. Saastuneiden maa-alueiden tutkimuksen ja kunnostuksen menetelmiä ja asiantuntijajärjestelmiä kehitetään edelleen VYHA:lle ja sidosryhmille tärkeänä ja vahvana osaamisen alueena.
- Jäteanalytiikan alueella kehitetään erityisesti jätetutkimuksen geoteknisiä ja biokemiallisia menetelmiä, kenttämittausten menetelmiä sekä kaasukromatografista analytiikkaa yhteistyössä mm. VYHA:n muiden laboratorioden kanssa. Jätteiden ja maaperän tutkimusmenetelmien standardisointiin osallistutaan edelleen merkittävällä panoksella, ja koordinoidaan alan kehitystyötä valtakunnallisesti.

Jätteiden ja saastuneen maan tutkimus, siihen liittyvä kehittämistyö ja muut tutkimuslohkon asiantuntijatehtävät toteutetaan yhdessä muiden tutkimuslohkojen ja tulosalueiden kanssa sekä yhteistyössä muun ympäristöhallinnon ja sidosryhmien kanssa. Erityisesti panostetaan toiminnan tieteelliseen tasoon, tutkimustiedon siirtoon ja hyödyntämiseen päätöksenteossa ja toteutuksessa sekä kansainvälisiin yhteyksiin.

### 2.1.5.3 Pohjavesiteknikka

Pohjavesitekninen tutkimus on painottunut pohjaveden ja maaperän suojeluun. Tässä tarkoituksessa jatketaan Suomen oloihin sopivien matemaattisten mallien kehittämistä ja soveltamista lika-aineiden kulkeutumisen kuvaamiseen erityyppisissä pohjavesiesiintymissä.

"Tiesuolan pohjavesivaikutusten mallintaminen", jota toteutetaan yhteisprojektina (VYH/VTT ja TIEL), kuuluu osana laajempaan tutkimuskokonaisuuteen "liikenteen ympäristövaikutukset". Soran- ja hiekanottoalueiden jälkihoitotutkimus (JÄPRO) tähtää myös pohjaveden ja maaperän suojeluun. Hanke on laaja yhteistutkimus eri tahojen kanssa, koska siihen liittyy erittäin suuria ja monitahoisia taloudellisia intressejä.

Kallioperän pohjaveden tutkimusta ollaan myös ulottamassa aikaisempaa enemmän suojelukysymyksiin HY:n koordinoimassa yhteistutkimuksessa (HY/VYH ja GTK) "kallioperän ruhjevyöhykkeet ja pohjavesi". Projektin osatutkimusta "kallioakviferien suojelun kehittäminen" rahoittaa Maj ja Tor Nesslingin säätiö. Opin- näytetyönä tehtävä kallioakviferin mallintaminen valmistuu 1994. Mallintamiseen tarvittavat lähtötiedot on saatu pääosin geofysikaalisilla tutkimuksilla ja koepumppauksilla.

Vesitasemenetelmään perustuvan laskentamallin kehittämällä pyritään edistämään ja tehostamaan pienehköjen pohjaveden ottamoiden käyttöä. Mallia testataan 1994 – 95 ja käyttöohjeet laaditaan vuoden 1995 loppuun mennessä.

Peltolannoituksen vaikutuksesta pohjaveden typpipitoisuuteen on koottu tietoa sekä kaivovesien tarkkailulla, että erilaisilla lannoituskokeiluilla. Tulokset raportoidaan 1994 – 95.

### 2.1.5.4 Jätevesiteknikka

Vuonna 1993 aloitettua yhdyskuntajätevesien biologisen fosforinpoiston tutkimusta jatketaan täydentämällä prosessi typenpoistolla. Tutkimus tehdään yhteistyössä Pietarin vesi- ja viemärilaitoksen kanssa. Projektin tavoitteena on tutkia menetelmän soveltuvuutta kylmässä ilmastossa sekä antaa suunnittelijoille työkalut ja Pietarin jätevesiasioista vastaaville henkilöille koulutusta biologisen fosforinpoiston toteuttamista varten Pietarissa.

Suomenojan tutkimusasemalla tehdyn typenpoistotutkimuksen tulokset raportoidaan 1994.

Metsäteollisuuden jätevesiä koskeva tutkimustoiminta rahoitetaan osittain vesiensuojelumaksuvaroilla ja toteutetaan Tampereen ja Kymen vesi- ja ympäristöpiireissä. Niukkaliukoisten fosforyhdisteiden käyttöä ravinnelähteenä on tutkittu vuodesta 1990 lähtien. Tutkimuksissa on todettu fosforipäästöjen vähenevän huomattavasti verrattuna fosforihapon käyttöön. Vuoden 1994 aikana tehdään metsäteollisuuden puhdistuslaitoksella sekä pilot- että täysmitan kokeita, joiden avulla selvitetään apatiitin syöttötapaa ja seurataan sen vaikutusta puhdistamon laitteiden toimintaan.

Projekti "Sellu- ja paperitehtaiden jätevesien aktiivilietekäsittelyn tehostaminen lietetaseen ajosäädöillä" aloitettiin vuonna 1993. Tämän tutkimuksen tavoitteena on täysmittakaavakokein selvittää miten aktiivilietelaitosta voidaan tehostaa lietetaseisiin perustuvalla ajosäädöllä sekä kehittää matemaattinen malli, jolla ajosäätö voidaan automatisoida. Tutkimus tehdään Enso-Gutzeitin Imatran tehtaiden uudella aktiivilietelaitoksella.

"Tuotanto- ja jätevesiprosessit yhdistävän simulointijärjestelmän kehittäminen uudistuvien prosessien aiheuttaman ympäristökuormituksen arvioimiseksi massa- ja paperiteollisuudessa" on projekti, jonka tavoitteena on laatia sellainen simulointiohjelmisto, jolla voidaan arvioida nopeasti kehittyvien tuotantoprosessien (1.vaihe sulfaattisellu) muutosten vaikutukset jätevesien puhdistukseen sekä muodostuvat ympäristöpäästöt.

Kalojen putkikasvatusta koskevan tutkimuksen tulokset raportoidaan 1994. Kalan- kasvatuksen rehujen koostumuksen vaikutusta kuormitukseen tutkitaan Turun vesi- ja ympäristöpiirissä. Tavoitteena on selvittää murtovesiympäristössä kalafysiologian menetelmin kalarehujen fosforin ainetase ruokinnan jälkeen. Tutkimus liittyy RKTL:n ja Tuvyn 1993 aloittamaan yhteistutkimukseen.

#### 2.1.5.5 Ilmansuojelutekniikka

Tutkimusohjelmassa on uusi projekti, jonka tavoitteena on selvittää massa- ja paperitehtaan ilmapäästöjen rajoittamiseen tähtävien toimien vaikutukset prosessitaseisiin ja tätä kautta muihin päästömuotoihin. Tähän pyritään eri päästömuodot toisiinsa kytkevän ainetasemallin avulla. Tavoitteena on myös hankkia valmiudet mallin soveltamiseksi erilaisten kuormitusten vähentämistekniikoiden ja niiden kustannustehokkuuden arvioinnissa. Projekti tukee vesien- ja ympäristönsuojeluosaston aloittamaa ilmansuojelutehtävien hoidon kehitystyötä lisäämällä teollisuuden ilmapäästöjen hallintaan liittyvää teknistä asiantuntemusta.

#### 2.1.6 Sosio-ekonominen tutkimus

Ympäristötaloudellinen tutkimus tulee todennäköisesti 1995 olemaan yksi tutkimustoiminnan avaintehtäviä. Tämä edellyttää tutkimusstrategian ja -ohjelman laatimista 1994. Työ on aloitettu vuoden 1993 lopulla. Ympäristötalouden tutkimusstrategian lähtökohtana on 21.12.1993 julkaistu Ympäristötalouden toimikunnan mietintö (Komiteamietintö 1993/35). Sen mukaan mm. ympäristö- taloudellisen tutkimuksen asemaa vesi- ja ympäristöhallituksessa tulee vahvistaa. Ympäristöministeriö on jo rahoittanut taloudellisen ohjauksen tutkimus- ja kehittämistyötä, jota on tehty myös vesi- ja ympäristöhallituksessa. Tutkimusta tarvitaan kuitenkin edelleen monista tärkeistä ympäristötalouden kysymyksistä, kuten ympäristön ja kaupan suhteista, verotuksesta, ohjauskeinoista ja niiden vaikutuksista sekä Euroopan Unionin ympäristöpolitiikan vaikutuksista Suomen talouteen.

Tutkimusstrategiassa on tarkoitus määritellä tärkeimmät tutkimusalueet ja laatia niitä varten tutkimusohjelma. Tutkimusstrategia ja -ohjelma laaditaan tutkimuslaitoksen ja osastojen yhteistyönä.



Myös ympäristösosiologinen tutkimus aloitetaan kahdella Kuopion vesi- ja ympäristöpiirissä tehtävällä projektilla (ympäristöbarometri).

### 2.1.7 Menetelmien kehittäminen ja käyttöönotto

Kemian laboratorion epäorgaanisen jaoksen toiminta suuntautuu yhä enenevässä määrin kiinteisiin näytteisiin. Myös menetelmien kehittäminen painottuu samoin (TOC kiinteille näytteille ja jätevesille sekä EOX kiinteille näytteille ja vesille. Induktiivisesti kytketyn plasmamassaspektrometrin (ICP-MS) elektroterminen höyrystystekniikka (ETV) otetaan käyttöön eri tyyppisten näytteiden kaikille alkuaineille. Lisäksi kehitetään menetelmät metsäteollisuuden happi- valkaisujätevesien bromidin ja pohjavesien vertailumateriaalin valmistukseen tarvittavan jodidin mittaukseen. Epäorgaanisista määritysmenetelmistä akkreditoidaan ICP-MS-, Al-fraktio-, ammoniumtyppi- ja elohopeamenetelmät.

Ympäristön tilan valvonnassa, tutkimuksessa ja seurannassa tarvittavaa analyysivalmiutta on vuonna 1993 lisätty edelleen. Vuosina 1994 – 1995 on tavoitteena ottaa käyttöön analyysimenetelmät maan ja maaeliöstönäytteiden polykloorattujen bifenyyliden ja kloorifenolien sekä niiden metaboliatuotteiden mittaamiseen. Jätevesien kompleksinmuodostajien (NTA, DTPA ja EDTA) ja liuottimien analyysimenetelmiä parannetaan. Käyttöön otetuista menetelmistä laaditaan työohjeet ja tutkimuslaboratorio akkreditoituu näihin määrityksiin, kun käyttökokemusta on riittävästi.

Mikrobiologisen laboratoriotyön kehittämisessä on ajankohtaista automaattisen tunnistuksen kehittäminen ja kantakokoelman saaminen atk-pohjaiseksi. Bakteerien tunnistusmenetelmiä kehitetään edelleen. *Escherichia coli* ja fekaalisten streptokokkien fluorisoivien väriaineiden käyttöön perustuvia menetelmiä testataan. Uusien mikrobiologisten menetelmien käyttöönotto on keskeistä vesihygienian tutkimuksessa, maaperän tilan seurannassa ja haitallisten aineiden tutkimuksessa.

Ekologisten tutkimusmenetelmien epäyhtenäisyys voi johtaa turhaan päällekkäisyyteen informaation keruussa sekä heikentää tuloksien vertailukelpoisuutta ja soveltuvuutta tilastollisiin analyysihin. Tavoitteena onkin ekologisten tutkimuksien, inventointien ja seurantatutkimuksien menetelmien evaluaatio, yhdenmukaistaminen, optimointi ja kehittäminen. Menetelmien yhdenmukaistaminen muodostuu pitkälti tutkimusaineiston keruun, analysoinnin, tallennuksen sekä tulostamisen ohjeistojen ja suositusten tekemisestä. Keskeisiä aihepiirejä ovat mm. ekologiset seurannat ja biodiversiteetin pitkäaikaismuutokset, kaukokartoitusmenetelmien käyttö biodiversiteetin arvioinnissa, GIS:n käyttö biodiversiteettitutkimuksissa sekä tilastollisten mallien käyttö biodiversiteetin arvioinnissa. Menetelmien evaluointia sivuavaa tutkimusta tehdään paitsi luonnon-suojelututkimusyksikön koordinoimassa ympäristön yhdennetyssä seurannassa, myös LUMO-tutkimus-ohjelmassa, etenkin sen osaohjelmassa "Biodiversiteetin mittaaminen ja seurantamenetelmät".

### 2.1.8 Menetelmien standardisointi

Standardisointiasioiden hoidossa on tapahtunut vuoden 1993 syksyllä parannus Suomen Standardisoimisliiton (SFS) perustaessa ympäristöalan standardisointineuvottelukunnan. Se toimii kattojärjestelmänä, jonka tehtävänä on luoda ympäristöalan standardisoinnin suuntaviivat ja priorisointialueet kansallisella tasolla sekä koordinoida eurooppalaisella (CEN) ja kansainvälisellä (ISO) tasolla tapahtuva standardien laadintatyö SFS:n eri toimialayhteisöjen ja teknisten komiteoiden kesken. Toiminta tapahtuu kolmessa rinnakkaisessa yhteisössä: ilman laatuun liittyvää standardisointia hoitaa SFS:n ilmakomitea (TK 103), vesialan (ja laajentuneena myös maaperä- ja jäteanalytiikan) standardisointivastuun kantaa VYH ja ympäristöasioiden hallintaan liittyvistä tehtävistä vastaa loppuvuodesta 1993 perustettu erillinen komitea (TK 113).

Ympäristötutkimuksissa tarvittavien menetelmien standardisointia ja käyttöönottoa sekä tutkimustulosten laadunvarmistusta koordinoi VYL:n "Laadunvarmistuksen ja standardisoinnin yhteistyöryhmä (LASTA)". Laadunvarmistuksen alueella osallistutaan vesi- ja jätealan tutkimusta tekevien laitosten tarkastuksen ja valvonnan yhtenäistämisen suunnitteluun (ks. 2.1.9). Standardisoinnin alueella pyritään yhteensovittamaan ympäristövalvonnassa, -seurannassa ja -tutkimuksessa käytettävien mittausmenetelmien standardisointi Suomessa ottaen huomioon vastaava työ eurooppalaisia standardeja laativan järjestön CEN:n komiteassa TC 230 Water Analysis sekä kansainvälisen standardisointijärjestön ISO:n komiteoissa TC 147 Water Quality ja TC 190 Soil Quality.

Standardisointitehtävien hoitoa varten VYH:ssa toimii viisi asiantuntijatyöryhmää, jotka vastaavat yhdessä SFS:n kanssa seuraavien erikoisalojen standardien valmistelusta Suomessa: biologinen, kemiallinen ja mikrobiologinen vesi-analytiikka, maaperän ja jätteiden analytiikka sekä hydrologiset mittaukset.

Biologisten menetelmien ja biotestien standardisoinnista Suomessa vastaa VYH:n biologisten menetelmien standardisointityöryhmä. Työryhmä valmistelee kansalliset SFS-standardit sekä vastaa ISO:n ja CEN:n osalta kansainvälisestä standardisoinnista. Työn painopiste tulee olemaan vedenlaatuluokituksessa käytettävien pohjaeläinmenetelmien kehittämisessä sekä perifyton-, havas- ja makrofytytti-menetelmissä. CEN:n työohjelmassa on valmisteilla kuusi työryhmän tehtäviin liittyvää ISO/EN-standardia. Toksisuustestimenetelmistä on valmistumassa neljä CEN:ssä vahvistettua EN/SFS-standardia. CEN:n työohjelmassa on seuraaville vuosille tulossa 18 toksisuuteen liittyvää standardiehdotusta. Työryhmä pyrkii kehittämään myös pitkäaikaisia, haitallisuutta kuvaavia vesitutkimusmenetelmiä.

Vesikemiallisten määrittämenetelmien standardisointityöstä Suomessa vastaa VYH:n asettama ympäristönäytteiden kemiallisten määrittämenetelmien standardisointityöryhmä. Omalla alallaan työryhmä valmistelee kansalliset SFS-standardit (vuoden 1993 loppuun mennessä vahvistettu yhteensä 55 sekä voimaansaatettu neljä EN-standardia) sekä huolehtii Suomen osallistumisesta eurooppalaiseen ja kansainväliseen yhteistyöhön. Vuosien 1994 ja 1995 standardisointityön painopiste on osallistumisessa CEN-työhön ja ISO-työhön niiltä osin kuin CEN käyttää ISO-standardeja hyväkseen sekä valmiiden EN-standardien toimittamisessa SFS-standardeiksi. CEN:ssä on tällä hetkellä standardisointikohteena 50 aineen määrittämenetelmä, joista 23:lle CEN on saanut EU:ltä mandaatin.

Vesimikrobiologian menetelmien standardisointia jatketaan ISO/TC 147/SC 4 alakomiteassa P-jäsenenä ja hoitaen tämän alakomitean sihteeristöä vuoden 1994 loppuun asti. Samoin osallistutaan CEN/TC 230/WG 3 työryhmän ja sen alaisten TG-ryhmien työhön. Työn alla ovat seuraavat menetelmät: *Escherichia coli*, fekaalisten streptokokkien, salmonellan, RNA-faagien, heterotrofisen pesäkeluvun ja *Pseudomonas aeruginosan* määritykset, joista osa eri viljelytekniikoilla ja erilaisin menetelmin erityyppisille vesille. Suomi on aktiivisesti mukana myös uudessa työkohteessa (ISO/TC 147/SC 4/WG 12) mikrobiologisten vesianalyysien laadun varmennuksen menetelmien standardisoimiseksi.

Maaperän suojelussa tarvittavia tutkimusmenetelmiä standardisoi ISO/TC 190 Soil Quality -komitea. Suomi liittyi 1991 osallistuvaksi eli P-jäseneksi tämän komitean kahteen alakomiteaan: SC 2 Sampling ja SC 3 Chemical Methods and Soil Characteristics. Pääkomitean tarkkaileva eli O-jäsenyys on muutettu P-jäsenyydeksi syksyllä 1993. Kemiallisten menetelmien yhtenäistämistä varten on alan asiantuntijoista koottu maakemiallisten määritysmenetelmien standardisointityöryhmä. ISO:n työryhmissä on työn alla noin 30 maaperän haitta-aineiden analytiikkaan liittyvää menetelmää. CEN:ssä aloitti keväällä 1992 työnsä jäteanalytiikan standardisointikomitea TC 292 Characterization of Waste. Komitean seurantaryhmässä on VYL:n edustus.

Uutena osahankkeena käynnistyy ohjelmakauden alusta hydrologisten mittausten standardisointia selvittävä työ. Toiminnan päätavoitteet kauden aikana ovat kartoittaa hydrologisten mittausten kansainvälinen standardisointitilanne sekä tehdä arvio tarvittavista toimenpiteistä Suomessa. Eurooppalainen standardisoimisjärjestö on vuonna 1993 perustanut uuden teknisen komitean CEN/TC 318 (Measurements in the Hydrological Cycle), mikä antaa hyvät lähtökohdat työlle.

## 2.1.9 Muu kehittäminen

Hydrologisten seurantojen arviointi on alkanut vuonna 1991 projektilla "Hydrometristen havaintoverkkojen ja mittausten kehittäminen". Vuosina 1994 - 1995 toteutetaan hanke "Hydrologisen seurannan kehittäminen", jossa tarkastellaan kaikkia hydrologisia seurantaverkkoja. Tavoitteena on, että seurantajärjestelmä kokonaisuudessaan vastaa mahdollisimman hyvin uudistuvan hallinnon tarpeita. Toimintaan liittyy seurantaverkkojen lisäksi mm. vesivaroja koskevien tietojärjestelmien hyväksikäyttö (esim. vesistömallit, numeerinen karttatieto). Meneillään on myös sisävesien tilan seurantaohjelmien tarkistaminen.

Vesi- ja ympäristöhallinnossa on toistaiseksi seurattu maaympäristön tilaa vain niukasti, vaikka ympäristöhallinto tarvitsee kokonaisvaltaisen kuvan niin vesi- kuin maaympäristön muutoksista. Ympäristöhallinnon tehtävät niin luonnon-suojelussa, jätehuollossa kuin ympäristövaikutusten arvioinnissakin edellyttävät maaympäristön seurantaa. Tavoitteena onkin saada ympäristöhallinnolle oma maaympäristön seurantaohjelma. Vuonna 1993 valmistui maaympäristön seurannan yleissuunnitelma ja vuonna 1994 laaditaan yksityiskohtainen suunnitelma maaympäristön tilan seuraamiseksi testatuin seurantamenetelmin. Samalla arvioidaan jo aloitettujen maaympäristön seurantaohjelmien toimivuutta ja tuloksellisuutta.

Maaympäristön seurantaa kehitetään yhdessä ympäristöministeriön, metsähallituksen, METLA:n, RKTL:n, MTTK:n, GTK:n, yliopistojen ja Luonnon

tieteellisen keskusmuseon kanssa. Tärkeää on myös saada alueellisessa seurannassa tuotetut tiedot valtakunnallisten tietojen yhteyteen mahdollisuuksien mukaan. Ulkomaista yhteistyötä tehdään erityisesti pohjoismaisten maaympäristön seurantaohjelmien sekä ECE:n ja CONNECT-ohjelman (EU:n yhteistyöohjelma) kanssa. VYL:n rooli on suunnitteleva ja kokoava, joissakin osaohjelmissa myös toteuttava. Vuosina 1994 – 95 jatketaan kasvillisuuseurantojen kehittämistä. Uusina eliöryhminä selvitetään päiväperhosten, maanilviäisten ja maaperäeläinten sopivuutta seurantaan. Vesi- ja ympäristöpiireille tuotettu linnustonseurantaohje käytettäväksi ympäristöä muuttavien toimenpiteiden yhteydessä viimeistellään. Kalaston monimuotoisuuden seurantatarvetta selvitetään.

Maa-alueiden ympäristömyrkköseuranta (MYMS) käynnistetään valtakunnallisella tasolla vuosina 1993 – 1994. Tämä toteutetaan yhteistyössä vesien- ja ympäristöntutkimuslaitoksen (VYL:n), vesi- ja ympäristöpiirien sekä ulkopuolisten tutkimuslaitosten ja kunnien yhteistyönä. VYL tekee "pilottitutkimuksia" tavoitteena löytää sopivia bioindikaattorimenetelmiä MYMS:lle. Tähän liittyen selvitetään eläin- ja kasvilajien edustavuutta ja saatavuutta, mitataan ympäristömyrkköjen pitoisuuksia ja laaditaan esitys seurantamenetelmiksi. Tutkimuskohteina ovat mm. kangastatti, mustikka, kekomuurahaiset, yöperhoset, lierot, maanilviäiset, metsäpäästäinen, hirvi ja poro. Lisäksi vuoden 1994 aikana laaditaan kirjallisuusselvitys maaperän tilasta ja sen suojelun tarpeista Suomessa. Tutkimustulosten ja muun tiedon perusteella laaditaan MYMS-ohjelma. Seuranta käynnistyy vuonna 1995.

Ympäristömyrkköseurannan valtakunnallinen näytteenottoverkko kulkee linjalla Nuukio – Evo – Oulanka (Utsjoki, AMAP-asema). Vesi- ja ympäristöpiirien tehtävänä on tarkentaa ja täydentää MYMS:n ohjelmaa alueelliset intressit huomioonottaen. Tämä korostuu erityisesti, kun neuvotellaan velvoitetarkkailualueista (kuormitetut alueet). Lisäksi on tarvetta laatia erillisiä seurantaohjelmia saastuneille maa-alueille. Alueelliset ohjelmat täydentävät valtakunnallista MYMS-ohjelmaa. Kertymärekisteri otetaan käyttöön vuoden 1994 aikana, mikä helpottaa ja nopeuttaa analyysitulosten käsittelyä.

Vesi- ja ympäristöhallinnon laboratorioiden EU-kuntoon saattamista ja akkreditointia jatketaan alue- ja piirilaboratorioiden osalta. Tutkimuslaboratorio laajentaa akkreditoitavien menetelmien valikoimaa. Laboratorioiden tiedonhallinnassa on vuorossa tiedonsiirtoyhteyden luominen piiri- ja tutkimuslaboratoriosovellutusten välille sekä mittalaitteilta tapahtuvan suoran tiedonsiirron käyttöönotto laboratoriossa.

Laboratorioiden välisiä vertailukokeita järjestetään 1994 kansallisesti lähinnä laboratorioille, jotka tuottavat tulosaineistoa HELCOM/Pollution Load Compilation (PLC-3) projektissa 1995. Lisäksi VYL/lab on lupautunut järjestämään vertailukokeen ja seminaarin Itämeren maiden referenssilaboratorioille 1994, mikäli ulkopuolinen rahoitus järjestyy.

Eurooppalaisessa laadunvarmennustyössä VYL on mukana myös kahdessa EU:n mitta- ja testausohjelmaan kuuluvassa projektissa. "Quality Assurance of Information in Marine Environmental Europe, Quasimeme" tähtää tiedon laadunvarmistukseen merialueen seurannassa. "Production and Certification of Standard Reference Material: Trace Elements Bromide and Iodide in Groundwater" valmistaa varmennetun vertailumateriaalin pohjavesitutkimuksiin. VYL osallistuu myös yhteispohjoismaiseen hankkeeseen "Kvalitetssäkring av Miljöövervakning",

jonka tarkoituksena on kehittää yhteiset menettelytavat ympäristötietojen laadunvarmistamiseksi.

Julkisen valvonnan alaisuus -järjestelmää kehitetään ja laajennetaan yhteistyönä YM:n kanssa ottamalla huomioon erilainen vesi-, jätevesi-, vesistö- ja jäte-tutkimus koko laaja-alaisuudessaan. Järjestelmä tulee käsittämään näytteenoton, laboratoriotoiminnan ja raportoinnin.

#### **2.1.10 Tutkimuspalvelut**

Tutkimuspalveluina toimitetaan maa- ja metsätalousministeriöön tulvatilanteiden toistuvuusarvioita tulvavahinkokorvausten perusteiksi. Hydrologisia mittauksia tehdään tilauksesta erityisesti tapauksissa, joissa työ liittyy vesi- ja ympäristöhallinnon toimintaan. Maatutkimuspalvelut käsittävät vesi- ja ympäristöhallinnon vaativimpien maa- ja vesirakenteiden geoteknisen suunnittelun, rakentamisen laadunvalvonnan ja rakenteiden turvallisuuden valvonnan. Lisäksi annetaan maaperälausuntoja mm. vesioikeuskäsittelyä varten. Suunnittelutoiminnan lisäksi maatutkimuspalveluja ovat vesi- ja ympäristöhallinnolle patoturvallisuusviranomaisena kuuluvat asiantuntijatehtävät. Nämä tehtävät käsittävät patokohtaisten raporttien tarkastuksen ja patoturvallisuusjärjestelyjen kehitystoiminnan.

#### **2.1.11 Voimavarat**

Vesien- ja ympäristöntutkimuslaitoksen koordinoimiin hankkeisiin käytetään 1994 - 95 voimavaroja taulukkojen 1 ja 2 osoittamalla tavalla. (Lukuihin eivät sisälly kohdan 2.2.14 taulukon 3 voimavarat.)

**Taulukko 1.** Tutkimuslaitoksen koordinoimiin hankkeisiin käytettävä vuotuinen henkilötyöpanos. A1= tutkijatyövuodet, A2= muut henkilötyövuodet.

Yksikkö	Työvuodet tutkimuskokonaisuuksittain (htv/v)																	
	Luonnonvarojen tutkimus		Luonnonsuojelu-tutkimus		Ympäristövaik. tutkimus		Haitallisten ain. tutkimus		Ympäristötekn. tutkimus		Sosio-eko-nominen tutk.		Kehittämis-toiminta 1)		Tutkimus-palvelut		Yhteensä	
	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2
VYL	4,5	6,5	29,4	2,2	39,0	8,5	13,2	6,0	23,7	11,5			12,7	14,8	2,4	2,5	124,9	52,0
Hevy					0,1	2,1	0,5	0,2		0,9							0,6	3,2
Tuvy			0,1		1,0	3,5		0,1					0,5	0,3			1,6	3,9
Tavy			0,4	0,4	4,7	2,0			3,5	2,0			0,2	0,2			8,8	4,6
Kyvy	0,6	0,1		0,1	0,7	0,3		0,1	0,3	0,1			0,2	0,1			1,8	0,8
Mivy			2,7	1,3	1,8	0,4											4,5	1,7
Kuvy					2,1	0,4	4,0	1,0			1,0		1,5	1,0			8,6	2,4
PKvy		0,1	3,0	1,0	1,9	3,8	0,1	0,1	0,2	0,1			0,3	0,9			5,5	6,0
Vavy	0,1		0,1	0,5	0,1	1,5	0,1										0,4	2,0
KSvy			0,5	0,5	2,0	2,0	0,2	0,5					0,3	0,7			3,0	3,7
Kovy						1,0				0,5					0,2	1,0	0,2	2,5
Ouvy	0,1		1,0		0,2	0,1		0,1	0,1				3,5			0,5	4,9	0,7
Kavy	0,1	0,4	1,0	1,0	0,2	0,5							0,8	0,8			2,1	2,7
Lavy	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,2							0,2	0,3			0,7	0,7
Yht.	5,5	7,2	38,3	7,1	54,1	26,3	18,1	8,1	27,8	15,1	1,0		20,2	19,1	2,6	4,0	167	87

1) Menetelmien kehittäminen ja standardisointi, muu kehittäminen

**Taulukko 2.** Tutkimuslaitoksen koordinoimien hankkeiden vuotuiset menot. B1= VYH:n budjetirahoitus, B2= VYH:n budjetin ulkopuolinen rahoitus. (Menoihin eivät sisälly ympäristön tutkimuksen ja seurannan tulosalueelle kohdistamattomat VYH:n hallintomenot tms. menot.)

Yksikkö	Menot tutkimuskokonaisuuksittain (1 000 mk/v)																	
	Luonnonvarojen tutkimus		Luonnonsuojelu- tutkimus		Ympäristövaik. tutkimus		Haitallisten ain. tutkimus		Ympäristötekn. tutkimus		Sosio-eko- nomainen tutk.		Kehittämis- toiminta 1)		Tutkimus- palvelut		Yhteensä	
	B1	B2	B1	B2	B1	B2	B1	B2	B1	B2	B1	B2	B1	B2	B1	B2	B1	B2
VYL	1600	400	3000	4600	6900	10000	3500	2700	5700	3200			3800	1000	1200		25700	21900
Hevy					380		190		150								720	
Tuvy			20		750		16						150				940	
Tavy			140	30	590	950			790	520			130				1650	1500
Kyvy	150		10		350	50			280	80			50				840	130
Mivy			250	450	290	240											540	690
Kuuy					200	290	690	160			300		400				1290	750
PKvy	80		480	600	1120	350	120	20	90	20			250				2140	990
Vavy	20		20	50	280		20										340	50
KSvy			150		400	270	120						150				820	270
Kovy					120				60						100		180	100
Ouvy	20		310		80		20		20				700	450	90		1240	450
Kavy	80	10	200	240	110	80							30	80			420	410
Lavy	30		30		80								90				230	
Yht.	1980	410	4610	5970	11650	12230	4670	2900	7090	3820	300	5750	1530	1290	100	37060	27200	

1) Menetelmien kehittäminen ja standardisointi, muu kehittäminen

## 2.2 Yhteenveto alueellisesta tutkimuksesta

### 2.2.1 Helsingin vesi- ja ympäristöpiiri

Tutkimus kohdistetaan piirin alueella tärkeiksi koettuihin ongelmiin. Tutkimuksella tuetaan piirin muuta toimintaa. Vuoden 1994 yhdeksi avaintulokseksi on sovittu tutkimus- ja seurantatoiminnan kehittäminen uuden ympäristöhallinnon tarpeita vastaavaksi. Tätä tarkoitusta varten laaditaan yhdessä lääninhallituksen kanssa tarvekartoitus sekä suunnitelma aluekeskuksen tutkimus- ja seurantatoiminnan järjestämisestä, painopisteiden valinnasta sekä tarpeellisten yhteistyö- ja toimintamallien luomisesta. Kaupungistumisen ympäristövaikutusten tutkimusta ja selvittämistä on esitetty yhdeksi tulevan Uudenmaan aluekeskuksen erikoistumisalaksi. Mikäli tämä toteutuu selvitetään toiminnan vaatimat resurssit sekä tarpeet ja painopisteet.

Maatalouden kuormituksen vähentäminen on piirin keskeisiä tavoitteita. Tämän tavoitteen saavuttamiseksi tutkitaan valuma-alueelta tulevan kuormituksen vähentämismahdollisuuksia mm. erilaisten allastusten avulla. Myös erilaiset hajakuormitusselvitykset ja niiden perusteella annettavat ohjeet ja määräykset palvelevat kuormituksen vähentämistavoitteita.

Vesistöjen kunnostus on piirin toiminnassa keskeisellä sijalla. Erityisesti on viime vuosina tuettu hankkeita, joilla on tehostettu pienten järvien kalakantojen hoitoa. Näiden toimenpiteiden vaikutuksia vesistön tilaan selvitetään myös tutkimuksin. Piiri on myös mukana Vesijärven kunnostushankkeen toteutuksessa ja toimenpiteiden vaikutusten seurannassa ja arvioinnissa. Tuusulanjärvellä tutkitaan sedimentin peittokokeilun vaikutuksia ravinteiden pidätyskykyyn yhdessä muiden kokeiluun osallistuvien kanssa.

Piirissä on valmisteltu suunnitelma luonnonsuojeluun liittyvien tutkimus- ja seurantatehtävien hoitamiseksi. Tämä suunnitelma on apuna selvitettäessä tutkimustarpeita myös muun kuin vesiympäristön osalta. Siuntionjoen vesistö-alueella on käynnistynyt kokeiluhanke, jossa kehitetään suojavyöhyke- ja kosteikkoratkaisuja, jotka ottavat huomioon luonnon monimuotoisuuden, maisemaekologian ja hajakuormituksen vähentämisen tavoitteet. Hanketta ja siihen liittyviä tutkimuksia jatketaan. Luonnonsuojelun ja veneilyn välisiä ristiriitoja tutkitaan Tammisaaren kansallispuiston alueella yhdessä metsähallituksen kanssa. Rahoituksesta riippuen veneilyn ympäristövaikutuksia selvittävä tutkimusprojekti laajenee kattamaan veneilyn vaikutuksia laajemminkin kuin vain kansallispuiston alueella tehtävänä tutkimuksena.

Pienvesien inventointityö Uudenmaan läänin alueella on pääosin saatu valmiiksi ja raportti on parhaillaan valmisteltavana. Vuoden 1994 aikana pyritään vastaava työ saamaan päätökseen myös piirin Hämeen läänin puoleisella alueella.

Aluelaboratorion laatujärjestelmän luonti saatetaan loppuun vuoden 1994 aikana ja sen jälkeen valmistaudutaan akkreditointiin. Analyysivalikoima on laajentunut syksyllä 1993 sulfaatin ja kloridin ionikromatografimäärityksillä. Aluelaboratoriotoimintaa kehitetään hallinnon kehittämisesitysten mukaisesti ja laboratorion toiminnan kehittämistä tarkastellaan myös koko aluekeskuksen tutkimus- ja seurantatoiminnan kehittämisen yhteydessä.



### 2.2.2 Turun vesi- ja ympäristöpiiri

Tutkimustoimialan työpanosta suunnataan menetelmätutkimus- ja kehittämis-hankkeisiin sekä Lounais-Suomen ympäristökeskuksen perustamisen aiheuttamiin uusiin tutkimustarpeisiin.

Erikoistuminen meripiiriksi etenee meripiirisuunnitelman mukaisesti. Saaristomeren virtaustutkimusta jatketaan ja vedenalaisen suojelualueen perustamista palveleva kartoitustyö saatetaan päätökseen. Saaristotutkimuksen kokonaissuunnitelma sekä Saaristomeren biosfäärialueen tutkimus- ja hoito-ohjelma laaditaan yhteistyössä Turun yliopiston, Åbo Akademin, Metsähallituksen Saaristomeren puistoryhmän ja ympäristöministeriön kanssa. Keinotekoisien kiinnittymisalustojen avulla tehtävää ravinteiden biologista sitomista tutkiva kehittämishanke käynnistetään.

Yhteistyö alueen korkeakoulujen ja muiden tutkimusyksiköiden kanssa toteutuu erillisten tutkimushankkeiden yhteydessä. Yhdessä Turun yliopiston ja Åbo Akademin kanssa käynnistetään ekosysteemien palautuvuuden tutkimushanke. Alueellisen tutkimusyhteistyön edistämiseksi järjestetään ympäristöntutkimusseminaari.

Säkylän Pyhäjärven tutkimusta tehostetaan käynnistämällä valuma-aluemallin laatiminen. Järven tilaa ennustavaa mallia kehitetään biologisten tunnusten osalta yhteistyössä Turun yliopiston ja VYL:n kanssa. Järven kalaston ja kalatalouden tutkimusta kehitetään yhteistyössä Turun maaseutuelinkeinopiirin, Turun yliopiston ja Pyhäjärvi-instituutin kanssa.

Ympäristötiedon tuottamista tehostetaan. Varsinais-Suomen ympäristön tilaraportti painatetaan ja Satakunnan ympäristön tilaraportin käsikirjoitus valmistuu. Merialueen veden laadun ajankohtaistiedotteita laaditaan viikoittain touko-syyskuussa ja tiedoteverkosto ulotetaan Ahvenanmaalle ja Tukholman alueelle.

Laboratoriotoiminnan kehittäminen suunnataan erityisesti murtovesien ravinneanalytiikkaan ja aineiden myrkyllisyyden testaamiseen biotesteillä. Valobakteerimenetelmä liitetään biotestivalikoimaan ja AAS-laite otetaan käyttöön. Laatukäsikirjan tekemistä akkreditointia varten jatketaan. Laboratorion kehittämisessä otetaan huomioon uusi maksupalvelukäytäntö.

### 2.2.3 Tampereen vesi- ja ympäristöpiiri

Tampereen vesi- ja ympäristöpiiri on erikoistunut tekniseen tutkimukseen sekä ympäristövaikutusten tutkimukseen. Piirin laboratorio erikoistuu jäteanalytiikkaan. Myös luonnonsuojelututkimuksen kehittäminen piirissä on alkanut.

Ympäristövaikutusten tutkimuksessa piirin erikoistumisalana on ympäristömallien kehittäminen ja soveltaminen. Mallit ovat tärkeitä työkaluja valtakunnallisissa ympäristöntutkimusohjelmissa sekä käytännön ympäristönsuojelutyössä. Piiri on mukana mm. ilmastonmuutoksia käsittelevässä SILMU-ohjelmassa, jossa tutkitaan sekä järviä valuma-alueineen että soita, ja metsätalouden vaikutuksia käsittelevässä METVE-ohjelmassa. Happamoitumisen vaikutusten torjuntaa tutkitaan sekä järvikalkitusten että valuma-aluekalkitusten avulla. Virtaus- ja vedenlaatumallien soveltamisen kohdealueita on, paitsi piirin alueella, eri puolilla Suomea ja jopa

maamme rajojen ulkopuolella. Myös muut ympäristömallit kuuluvat piirin tutkimuksen pariin. Maaperämallien samoin kuin ilmansuojelua palvelevien mallien kehittäminen on ohjelmassa. Piirin alueelliset ympäristövaikutustutkimukset liittyvät erityisesti rehevöitymisongelmien selvittämiseen.

Ympäristöteknisessä tutkimuksessa keskitytään jätehuoltoon ja jätevesien puhdistustekniikkaan. Jätehuollossa tärkeimpiä tutkimusaiheita ovat saastuneiden maa-alueiden kunnostustekniikka, metsäteollisuuslietteiden käsittely ja hyötykäyttö sekä haja-asutusalueiden jätehuollon järjestäminen. Jätelaboratorion analytiikkaa lisätään erityisesti metallianalytiikkaa täydentämällä. Jätteiden ominaisuuksia, kuten liukoisuutta, testaavia menetelmiä kehitetään. Metsäteollisuuden jätevesitutkimuksessa puhdistustekniikkaa kehitetään simulointijärjestelmien avulla. Uusien puhdistustekniikoiden, kuten erotusmenetelmien, soveltamismahdollisuuksia arvioidaan. Ravinnekuormituksen vähentämistä tutkitaan kokeellisesti. Puhdistusmenetelmiä arvioidaan ja kehitetään haja-asutuksen ja karjatalouksien jätevesille.

#### 2.2.4 Kymen vesi- ja ympäristöpiiri

Kymen vesi- ja ympäristöpiirin tutkimustoiminta painottuu metsäteollisuuden ympäristöongelmiin, itäyhteistyön tuomiin projektitutkimuksiin sekä Suomenlahden tutkimuksiin.

Tutkimustehtävistä ovat näkyvimmin esillä itäyhteistyöhön liittyvät Vuoksen ja Viipurinlahden tutkimukset. Pitkäaikaisista seurannoista tutkimusprojektityyppejä ovat rajavesitutkimukset ja Suomenlahden intensiivinen tutkimus.

Painopistealoina ovat myös yhteistyöprojektit Metsäntutkimuslaitoksen ja LTKK:n kanssa. Projektit selvittävät Kaakkois-Suomeen ilman kautta tulevaa kuormaa, sen syntyä ja vaikutuksia metsiin, maahan ja pohjavesiin.

Laboratoriotoiminnan tehostamiseen ja toiminnan laadun varmistamiseen liittyvä laatujärjestelmä saadaan valmiiksi syksyyn 1994. Analysointityön ohella laboratorio toimii itäyhteistyöhön liittyvänä koulutus- ja referenssiyksikkönä.

Tutkimusalue Muikun käyttö tehostuu. Etelä-Saimaan virtausmittausten ja piirien välisen yhteistyön lisäksi alusta hyödynnetään itäyhteistyöprojektissa Viipurinlahdella, sekä Hevy:n ja Tuvyn kanssa Suomenlahden yhteisseurannassa.

#### 2.2.5 Mikkelin vesi- ja ympäristöpiiri

Saimaaseen liittyvä tutkimus on tärkeä osa piirin alueellisessa tutkimuksessa. Tähän kokonaisuuteen, Saimaan vedenlaatu- ja virtausmalliosaan liittyen, tehdään, mikäli rahoitus järjestyy, Haukivedelle 3D-vedenlaatumalli. YTA Muikun laitteistojen käyttöä Saimaan tutkimuksessa tehostetaan.

Alueellisesti tärkeä hanke on METVE:en löyhästi liitetty kunnostusojituksen vesiensuojelututkimus, jossa jatketaan toisen koealueen ojituksen vaikutusten seurantaa eri menetelmin. Sedimenttitutkimukset ovat pääosin valtakunnallisia,

mutta Saimaalla tehdään myös piirin kannalta alueelliseksi luokiteltavia tutkimuksia. Alueellisiin sedimenttitutkimuksiin kuuluvat myös palvelututkimukset muille toiminnoille.

Haitallisten levälajien (sinilevät, *Gonyostomum* ja *Hyalotheca*) esiintymisen ekologiaan ja toksisuuteen liittyvät tutkimushankkeet ovat myös alueellisesti tärkeitä.

Kalankasvatuksen biologisia vaikutuksia koskeva tutkimus tehdään piirin suurimmilla laitoksilla.

Luonnonsuojelututkimuksessa tehdään tutkimuksia sekä valtakunnallisten että alueellisten projektien puitteissa. Monia niistä tehdään osittain luonnonsuojeluviiranomaisten tarpeisiin. Projektit koskevat rantojen suojele-, soidensuojelu- ja lintuvesien suojeleohjelmia, uhanalaisia kasveja ja arvokkaita maisema-alueita.

Laboratoriotoiminnassa parannetaan toimintaedellytyksiä laatukäsikirjatyön loppuunsaattamisella ja tilajärjestelyjä parantamalla. Laboratoriotyössä painotetaan sedimenttitutkimuksen vaatimia palveluksia.

## 2.2.6 Kuopion vesi- ja ympäristöpiiri

Kuopion vesi- ja ympäristöpiiri panostaa voimallisesti tutkimustoiminnan kehittämiseen. Tutkimuksessa vesi- ja ympäristöpiiri erikoistuu ekotoksikologiseen ja ekologiseen vaikutustutkimukseen. Erikoistumista palvelee laboratorion sijoittuminen BioTeknia-kiinteistöön vuoden 1994 lopulla, jolloin luontevat yhteydet Kuopion tiedeyhteisöön voimistuvat.

Uusia käynnistyviä hankkeita ekotoksikologisen ja ekologisen vaikutustutkimuksen alalla on useita, joista osa toteutetaan ulkopuolisen rahoituksen turvin. Laboratorioon luotava monipuolinen biologinen ja mikrobiologinen testivalmius tulee palvelemaan koko ympäristöhallintoa. Kuopion vesi- ja ympäristöpiiri kehittää ainoana laboratoriona Suomessa *Daphnia magna* -lisäätymistestiä toimivaan laboratoriokäyttöön. Testitulosten luotettavaan tilastolliseen testaukseen kiinnitetään erityistä huomiota.

Kuopion vesi- ja ympäristöpiiri aloittaa uuden tutkimuskokonaisuuden boreaalisen ympäristön merkityksestä vieraiden aineiden ekologistia vaikutuksia modifioivana tekijänä. Tavoitteena on selvittää mm. kylmyyden ja vesien runsaan humuspitoisuuden merkitystä vieraiden aineiden ympäristövaikutuksissa. Tutkimuskokonaisuus toteutetaan kiinteässä yhteistyössä VYL:n kanssa.

Tutkimuksia myrkyllisten sinilevien esiintymisestä ja ekologisista vaikutuksista laajennetaan. Uusi tutkimushanke myrkyllisten sinilevien vaikutuksesta ravintoketjun osasysteemeihin toteutetaan kokeellisen ekologian menetelmiä hyödyntäen yhteistyössä Turun yliopiston ja Åbo Akademin kanssa. Tutkimushanketta *Hyalotheca*-levän ekologiasta, esiintymisestä ja ympäristövaikutuksista jatketaan.

Yhteistyössä Kuopion yliopiston kanssa aloitetaan tutkimushanke otsonoinnin ja otsoni/vetyperoksidikäsittelyn vaikutuksista kloorittoman sellun valmistuksen eri jätevesijakeiden ekotoksisuuteen.

Rahoituksen järjestyessä Kuopion vesi- ja ympäristöpiiri aloittaa tutkimushankkeen, jonka tavoitteena on kehittää sosiaalisten vaikutusten arviointimenetelmiä. Toteutuessaan hanke laajentaisi jo käynnissä olevaa ympäristöbarometrihanketta ja palvelisi koko ympäristöhallintoa.

### 2.2.7 Pohjois-Karjalan vesi- ja ympäristöpiiri

Pohjois-Karjalan vesi- ja ympäristöpiirin tutkimustoiminnassa keskeisellä sijalla ovat luonnonsuojelututkimukset ja hajakuormituksen vaikutusten tutkimukset. Metsätaloustoimenpiteiden vaikutusten tutkimuksia jatketaan sekä Nurmestutkimuksessa (hydrologiset, vesikemialliset ja vesibiologiset tutkimukset) että tutkimuksessa avohakkuun ja maanmuokkauksen vaikutuksista metsäekosysteemin ravinnekiertoon (yhteistutkimus Metsäntutkimuslaitoksen kanssa). Pohjois-Karjalan vesi- ja ympäristöpiiri osallistuu METVE-projektiin eli metsätalouden vesistövaikutusten tutkimusprojektiin. Tutkimusta tehdään myös yhteistyössä Karjalan tiedeakatemian kanssa. Maatalouden kuormituksen vaikutuksia tutkitaan Liperin huuhtoutumiskoe kentällä peltoviljelyn aiheuttaman vesistökuormituksen vähentämistutkimuksessa ja Tohmajärven koe kentällä karjanlannan ravinteiden huuhtoutumistutkimuksessa (yhteistutkimus Maatalouden tutkimuskeskuksen kanssa). Hajakuormitustutkimusten tuloksia sovelletaan käytäntöön vesien- ja ympäristönsuojelun edistämiseksi.

Luonnonsuojelututkimuksessa Pohjois-Karjalan vesi- ja ympäristöpiiri osallistuu LUMO-projektiin eli luonnon monimuotoisuuden tutkimusprojektiin useiden tutkimushankkeiden myötä. Tärkeänä sektorina ovat piirissä uhanalaisten kasvien ja eläinten sekä biotooppien tutkimukset. Piiri koordinoi valtakunnallista perinnemaisematutkimusta Itä-Suomen alueella (Kuopion, Mikkelin ja Pohjois-Karjalan läänit sekä Etelä-Karjalan liiton alue). Luonnonsuojelullisesti ja kalataloudellisesti arvokkaiden pienvesien selvitys saadaan päätökseen osana valtakunnallista projektia. Ojitettujen soitten luonnontilaan palauttamisen ekologista tutkimusta jatketaan. Linnusto- ja perhostutkimuksia jatketaan, ja kehitetään selkärangattomien tutkimusta. Yhteistoimintaa VYL:n luonnonsuojelututkimusyksikön, Kainuun vesi- ja ympäristöpiirin sekä Ystävyyden puiston tutkimus- ja opastuskeskuksen ja muiden alan tutkimuslaitosten kanssa kehitetään edelleen. Luonnonsuojelututkimusyksikön ja Karjalan tiedekeskuksen kanssa tehdään yhteistyötä mm. soiden ja metsien suojeluun liittyen. Merkittävänä tutkimusyhteistyötahona piirissä on Pohjois-Karjalan biosfäärialue läänin itäosassa, Ilomantsin ja Lieksan alueella.

Karjalan Pyhäjärven vesiensuojelusuunnitelma valmistuu vuonna 1994 pohjautuen mm. laajan tutkimusohjelman aineistoon (ml. pohjaeläimet, vesikasvillisuus) sekä yhteistyöhön Karjalan tiedeakatemian tutkijain kanssa. Vesien- ja ympäristönsuojelusuunnitelmien laadinnan pohjaksi tehostetaan tutkimuksia. Hapamoitumistutkimuksia ja -seurantoja jatketaan valtakunnallisina ja alueellisina hankkeina, ja laaditaan alueellinen raportti. Vesien käyttökelpoisuudesta valmistuu raportti vuonna 1994. Saimaan tutkimuksista valmistellaan yhteistutkimusraportti Mikkelin, Kymen ja Kuopion piirien kanssa.

Laboratoriotoimintaa monipuolistetaan mm. vahvistamalla valmiuksia ekologiseen tutkimukseen ja maaperätutkimukseen yhteistoiminnassa alueen tutkimuslaitosten, muiden alan tutkimusyksiköiden, eri piirien ja VYL:n kanssa. Syksyllä 1994 valmistuva laboratorion laajennus- ja korjaushanke tuo hyvät tilat monipuolistuvalle toiminnalle niin luonnonsuojelututkimuksessa kuin vesikemiallisissa ja ekologisissa, maamikrobiologisissa ja maaperäeläintutkimuksissakin. Laboratorion laatujärjestelmä valmistuu, ja näytetietojärjestelmän käyttö vakiintuu. Yhteistointaa keskisen alueen piirien kanssa jatketaan (Kuvy, Mivy, PKvy ja aluelaboratoriopiirinä KSvy).

Tärkeässä asemassa ovat tutkimuspalvelut piirin muille vastuuyksiköille. Ulkopuolisia tahoja palvelevaa tutkimusta tehdään mm. kalastuspiirille, lääninhallitukselle ja metsähallitukselle. Valtakunnallista harjututkimusaineistoa sovelletaan ympäristövaikutusten arviointiin, myös tilaustutkimuksina esim. tiehankkeissa ja kaavoitukseen liittyvissä luonto- ja maisemaselvityksissä. Aineiston käyttöä kehitetään myös ympäristön tila -raportointeihin. Muutoinkin tutkimusaineistojen käsittelyä ja raportointia kehitetään edelleen hyödyntäen mm. ympäristötietojärjestelmää.

## 2.2.8 Vaasan vesi- ja ympäristöpiiri

Kyrönjoen käyttötoiminnan ja tulvatorjunnan vaikutuksia jokiveteen selvitetään laatimalla malli kuivatusvesien happamuuteen vaikuttavista tekijöistä ja happamuuden säätelystä. Happamien rikkimaiden kartoitusta ja niiden kuivatuksesta aiheutuvien ongelmien vähentämismahdollisuuksia selvitetään edelleen. Tulvasuojelun vaikutusta vesistön tilaan ja luonnon monipuolisuuteen tutkitaan. Edellä mainitut palvelevat myös vesiensuojelututkimusta. Vesistöjärjestelyjen ja säännöstelyjen vaikutuksia, tekojärvien ekologiaa ja virtaavien vesien pohjaeläimistöä (mm. bioindeksikartoitus, vesiperhostoukkien standarditoksisuustestien kehittäminen) tutkitaan useissa projekteissa, joista osa kuuluu vesioikeudellisiin velvoitetutkimusohjelmiin. Kyrönjoella ja Lapuanjoella jatketaan vesiensuojelua ja vesien käyttötoimintaa palvelevien mallien kehittämistä. Uuden ympäristöteknologian kehittämiseksi tutkitaan tuulivoiman käyttöä järven ilmastuksessa. Ilmastukseen käytettävä roottori on patentoitu ja seuraavaksi on tavoitteena prototyypin rakentaminen.

Rannikkovesien osalta Pohjanlahtivuoteen liittyvät tutkimukset ovat raportointivaiheessa. Rannikkometsien tilaan vaikuttavia tekijöitä koskevaan yhteisprojektiin osallistutaan sadeveden laatua selvittävällä tutkimuksella.

Pohjanmaan alueellista tutkimusta ja tutkimusyhteistyötä jatketaan Vaasan, Kokkolan ja Oulun piirien, Vaasan ja Oulun lääninhallitusten sekä alueen tutkimuslaitosten ja korkeakoulujen kanssa. Laboratorion laatukirjan valmistelua jatketaan.

## 2.2.9 Keski-Suomen vesi- ja ympäristöpiiri

Alueellista tutkimusta tehdään paljon yhteistyössä VYL:n ja Jyväskylän yliopiston kanssa. Keskeisiä aiheita ovat rehevöitymisen selvittämiseen tähtäävien menetelmien kehittäminen sekä orgaanisten klooriyhdisteiden ja kloorittoman sellun valkaisun tuottamien yhdisteiden tutkiminen ja niihin liittyvät kokeet.

Meneillään on myös Ekotesti-tutkimus valkaisuajamien käyttäytymisen selvittämiseksi vesiekosysteemeissä.

Piiri osallistuu eri puolilla maata vesistömallien laatimiseen. Piirin muut toiminnot tarvitsevat tutkimuspalveluja erityisesti valvonnassa ja suunnittelussa. Meneillään on mm. hajakuormitusta ja turvetuotantoa koskevia suunnitteluhankkeita. Myös pohjavesitutkimuksissa tarvitaan runsaasti analyysipalveluja veden laadun selvittämiseksi.

Maaympäristön seurantaa on tarkoitus kehittää kauden aikana. Alueen ympäristön tilasta laaditaan raportti.

Aluelaboratoriotyön kehittäminen ja analyysivalikoiman lisääminen uusilla laitteilla ja menetelmillä tehtävillä määrittäyksillä on keskeinen osa yhteistyöalueen palvelua ja piirin tutkimustoimintaa. Laboratorion laatu järjestelmä ja näytekirjanpitojärjestelmä otetaan käyttöön.

## **2.2.10 Kokkolan vesi- ja ympäristöpiiri**

Kovy:n uuden laboratorion erityistiloja ja muita valmiuksia tullaan hyödyntämään monipuolisesti. Omat rakentamisvelvoitteet sekä vesiensuojelun tarpeet edellyttävät sietotutkimuksien jatkamista alueen jokivesillä ja herkillä/uhanalaisilla jokieliöillä (helimisimpukka, meritaimen, nahkiainen). Näitä tutkimuksia tehdään yhteistyössä korkeakoulujen ja Pohjanmaan piirien kesken. Jokivesien ekologista tutkimusta edistetään yhteistyössä Suomen Akatemian tutkijan ja Vavy:n kanssa. Jokivesien kunnostus- ja hoitotyötä palveleva ekologiin menetelmiin perustuva 3-vuotinen tutkimus saadaan päätökseen 1995.

Yhteistyössä Joensuun yliopiston kanssa toteutetaan Lestijoen valuma-alueen taloustutkimus metsätalouden ympäristövaikutuksista. Samoin Lestijoen maatalouden ja ympäristönsuojelun laaja-alaisia vaikutuksia (talous, sosiologia) tullaan tutkimaan yhteistyössä Chydenius-Instituutin kanssa. Aihepiiri muodostaa kokonaisuuden, jota voidaan nimittää maaseudun YVA:ksi.

## **2.2.11 Oulun vesi- ja ympäristöpiiri**

Päätyvät monivuotiset projektit aiheuttavat julkaisu-, koulutus-, tiedotus- ja markkinointityötä. Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun ympäristön tilaraportti julkistetaan alkuvuodesta. Heti perään valmistuu alueen vesistöjen tilaraportti. Turvetuotannon vesiensuojelutekniikan kehittämisprojektin, eri maankäyttömuotojen vaikutuksia kuvaavan vesistömallin ja Perämeren planktonin ravintoverkkomallin kehittämistyön tulokset julkaistaan kotimaisissa ja kansainvälisissä sarjoissa. Öljy- ja kemikaalionnettomuuksien torjuntaa ja meripelastusta tukevan mallin sovel-lusaluetta laajennetaan ja osallistutaan mallin käyttökoulutuksen antamiseen. METVE-projektiin liittyvä Tilajoen ojituskokeentäprojekti saatetaan loppuun ja raportoidaan. Kuusamon ja Taivalkosken metsätaloudellisten kokeenttien ensimmäisen vaiheen tulokset raportoidaan.

Jatkuvista projekteista laajin on läänin seurantojen kehittämishanke. Seurantajärjestelmän perusrakenne saadaan valmiiksi. Jokivesistöjen seurantaan tukeva malli otetaan käyttöön Iijoella, Perämeren koillisosan seurantaan tukevan mallin kehittämistyö käynnistetään. Perinnemaisemien inventointia ja hoitoa käsittelevää projektia jatketaan. Vesiensuojelun päätöksenteon tukijärjestelmän kehittämishanketta valmistellaan kehittämällä maa- ja metsätalouden vedenlaatuvaikutuksia kuvaavaa mallia ja tekemällä vertailu turvetuotannon vesiensuojelumenetelmistä (SIHTI-projekti). Aluelaboratorion kehittämistyössä pääpaino on automaattisen tiedon siirron ja laboratoriorobotin kehittämisessä.

## 2.2.12 Kainuun vesi- ja ympäristöpiiri

Kainuun alueen tutkimusten suuntautumiseen vaikuttavat vielä monin paikoin erämaisemana säilynyt luonto ja toisaalta voimakkaat metsänhoitotyöt sekä vesistöjen säännöstely. Muita luontoa muuttavia tekijöitä ovat kalankasvatus, turvetuotanto, virkistykseen ja liikenteeseen liittyvä rakentaminen sekä ilman kautta tulevat päästöt. Kostamuksen kaivosteollisuuden läheisyys luo ongelmia myös Suomen puolelle.

Luonnonsuojelu nähdään Kainuun piirin tärkeäksi tutkimuskohteeksi. Piirin uhanalaisten lajien tutkimussuunnitelma tehdään yhdessä muiden suojelua edistävien tahojen kanssa ja inventointeja, hoitoa ja seurantaan edistetään. Perinnemaisemien inventointeja ja hoitoa jatketaan. Myös myrkyllisten aineiden kertymistä eliöihin mitataan.

Säännöstelytutkimus on Kainuun piirin erikoistumisalueita. Säännöstelyselvityksen loppuraportin edellyttämiä tutkimuksia ja säännöstelyjen rantojen kasvillisuustutkimuksia jatketaan.

Metsätalouden aiheuttamia haittoja selvitetään METVE-projektin hankkeissa sekä luonnonsuojelututkimukseen liittyvänä. Vesiensuojelun suunnittelun yhteydessä metsätalous on painotetusti esillä. Turvesuon vesistövaikutustutkimusta jatketaan.

Ilmaperäistä kuormitusta ja sen aiheuttamaa happamoitumista selvitetään sekä aiemman aineiston avulla että uusin mittauksin.

Lähialueyhteistyö on vakiintunut. Yhteistyö Ystävyyden puiston tutkimuskeskuksen kanssa mahdollistaa tutkimuksen kehittämisen, mikäli rahoitusta saadaan.

Oulun läänin ympäristön seurantajärjestelmien kehittämiseen osallistutaan Kainuun osalta. Seuranta- ja velvoitetarkkailuohjelmien yhdistäminen ja yhteistarkkailuohjelmien käyntiin saaminen on ajankohtaista.

Vesistöjen sekä koko ympäristön tilasta raportointi ja tiedottaminen nähdään tärkeäksi. Ympäristötiedon sekä karttatiedon käsittelyyn panostetaan.

Vuonna 1994 valmistuu Oulun läänin ympäristötilaraportti yhteistyönä Oulun vesi- ja ympäristöpiirin ja VYH:n ympäristötietokeskuksen kanssa.

Alueellista tutkimusyhteistyötä kehitetään varsinaisten tutkimushankkeiden lisäksi sekä laboratoriotoiminnassa että tutkimustulosten tiedottamisessa. Laboratoriotoiminnassa selvitetään sekä alueelliset että paikalliset yhteistyömahdollisuudet. Tärkeimmät yhteistyötahot ovat naapuripiirit, lääninhallitus, Oulun yliopisto sekä

lähialueyhteistyössä Karjalan tiedekeskus, Kostamuksen luonnonsuojelualue ja Karjalan ympäristöministeriö.

### 2.2.13 Lapin vesi- ja ympäristöpiiri

Lapin vesi- ja ympäristöpiirin tutkimustoiminnassa alueelliset ohjelmat ovat voimakkaasti esillä, koska valtakunnallisiin ohjelmiin sisältyy yleensä vain muutamia erityisesti pohjoisen ympäristön tilan kehitystä selvittäviä hankkeita. Alueellinen tutkimus suuntautuu ihmistoiminnan ympäristövaikutusten selvittämiseen Lapille ominaisissa luonnonoloissa. Alueen laajuus, monimuotoisuus ja luonnonmaantieteelliset tekijät on otettu huomioon alueellisissa tutkimusohjelmissa. Pohjoisen Fennoskandian ympäristön tilan tutkimuksiin liittyy mm. Lavyn:n koor-dinoima Inarijärvi-tutkimus, Lapin erämaa-alueiden vesistötutkimukset ja pinta-vesien happamoitumistutkimukset. Ympäristön suojeluun ja suunnitteluun liittyvät tutkimukset ovat yhteistyötä piirin muiden toimialojen kanssa. Muutettujen joki-vesistöjen tila ja kalatalous on kokonaisuus, jossa tutkitaan metsätaloustoimenpi-teiden vesistövaikutuksia. Pohjavesitutkimuksia ovat mm. pohjavesivarojen inventointi sekä pohjaveteen sitoutuneen lämpöenergian hyödyntämismahdolli-suuksien tutkimus. Alueellisia tutkimuksia kehitetään voimakkaammin projek-tiluonteisiksi, jolloin tutkimustulosten raportointi liittyy oleellisenä osana koko-naisuuteen.

Kokonaisnäkemysten muodostaminen pohjoisen ympäristön tilasta ja tilan muu-toksista edellyttää tehokasta yhteistyötä Lapin alueella toimivien tutkimuslaitosten ja muiden tahojen kanssa. Käytännön yhteistyötä tehdään etenkin Geologian tutkimuskeskuksen, Metsäntutkimuslaitoksen ja Riista- ja kalatalouden tutki-muslaitoksen kanssa. Alueelliseen tutkimukseen kuuluu myös kansainvälinen yhteistyö pohjoiskalotin vesiympäristön tilan seurantajärjestelmän ja raportointi-käytännön kehittämiseksi. Yhteistyö on vakiintunut Norjan (Finnmarkin lääni-hallitus, Norsk institutt for vannforskning) ja Venäjän (Kuolan Tiedekeskus) kanssa. Viranomaisyhteistyötä tehostetaan Murmanskin alueen ympäristövi-ranomaisten (Murmanskin ympäristökomitean) kanssa sekä Ruotsin ympäristöstä vastaavien viranomaisten (Norrbottens länsstyrelsen) kanssa, raja-alueiden vesis-töjen tilan tutkimusten ja seurantojen yhtenäistämiseksi.

### 2.2.14 Voimavarat

Vesi- ja ympäristöpiirien alueellisiin tutkimuksiin käytetään 1994 – 95 voimava-roja taulukon 3 mukaisesti. (Lukuihin eivät sisälly kohdan 2.1.11 taulukkojen 1 ja 2 voimavarat.)



**Taulukko 3.** Alueellisiin tutkimuksiin (ml. muille tulosalueille tehtävät palvelututkimukset) käytettävä henkilötöyöpanos (A1= tutkijatyövuodet, A2= muut henkilötöyövuodet) ja alueellisen tutkimuksen menot. (Menoihin eivät sisälly ympäristön tutkimuksen ja seurannan tulosalueelle kohdistamattomat VYH:n hallintomenot tms. menot.)

Piiri	Työvuodet (htv/v)		Menot (1 000 mk/v)
	A1	A2	
Hevy	3,5	4,7	1700
Tuvy	1,7	2,2	690
Tavy	6,1	6,0	2600
Kyvy	2,6	1,6	800
Mivy	2,2	2,3	1000
Kuvy	2,0	4,3	1100
PKvy	2,9	4,0	1200
Vavy	6,6	9,5	2500
KSvy	2,5	5,3	1500
Kovy	5,0	9,0	2100
Ouvy	3,5	3,5	1500
Kavy	1,0	4,0	1100
Lavy	2,7	8,2	1400
Yht.	42	65	19200

**LIITE 1. VESI- JA YMPÄRISTÖHALLINNON YKSIKÖISTÄ KÄYTETYT LYHENTEET**

VYH	Vesi- ja ympäristöhallitus
VYL	Vesien- ja ympäristöntutkimuslaitos
Hevy	Helsingin vesi- ja ympäristöpiiri
Tuvy	Turun vesi- ja ympäristöpiiri
Tavy	Tampereen vesi- ja ympäristöpiiri
Kyvy	Kymen vesi- ja ympäristöpiiri
Mivy	Mikkelin vesi- ja ympäristöpiiri
Kuvy	Kuopion vesi- ja ympäristöpiiri
PKvy	Pohjois-Karjalan vesi- ja ympäristöpiiri
Vavy	Vaasan vesi- ja ympäristöpiiri
KSvy	Keski-Suomen vesi- ja ympäristöpiiri
Kovy	Kokkolan vesi- ja ympäristöpiiri
Ouvy	Oulun vesi- ja ympäristöpiiri
Kavy	Kainuun vesi- ja ympäristöpiiri
Lavy	Lapin vesi- ja ympäristöpiiri

## LIITE 2. TUTKIMUSLAITOKSEN HENKILÖSTÖ JA JULKAISUSUUNNITELMA

### Henkilökunta 1.1.1994

#### Laitoksen johto

Mustonen, Seppo	tutk.lait. johtaja, prof.
Haapanen, Leila	tarkastaja, HuK, merkon.
Hanson, Arja	lakimies, OTK
Holmsten, Anja	osastosihteeri, HSO
Hottinen, Eeva	toimistosihteeri
Melanen, Matti	TkT
Nordman, Raili	toimistosihteeri

#### Hydrologian toimisto

Lemmelä, Risto	tstopääll., FT
Ojanen, Seija	tstosiht., merkon.
Ahvenisto, Ursula	tutkija,
Aitamurto, Seppo	tutkija, fil.yo
Alatalo, Matti	tutkimusmestari
Ekholm, Matti	hydrologi, FK
Eloranta, Anja	tekstinkäsitt.
Hakala, Jari	toimistorkm
Heinistö, Pirkko-Liisa	tstosiht.
Henttonen, Juhani	tutkija, LuK
Hiltunen, Tapani	tutkija, FL
Huttunen, Markus	tutkija
Hyvärinen, Veli	erikoistutkija, FK
Järvinen, Jukka	vanh. tutkija, FK
Kettu, Kari	apul.tarkastaja
Kivinen, Yrjö	apul.tutkija
Koho, Arvo	apul.tutkija
Korkiakangas, Raili	piirtäjä
Kuha, Jorma	tutkija, LuK,
Kuusisto, Esko	hydrologi, FT
Lahti, Timo	ohjelmoija, fil.yo
Lepistö, Ahti	vanh. tutkija, MMK
Leppäjärvi, Raija	vanh. tutkija, FK
Lohvansuu, Jari	suunnittelija, fil.yo
Malve, Olli	DI
Manninen, Nanna-Leena	tstosiht.
Muinonen, Marianne	tstovirk.
Mäkinen, Risto	tutkija, FK
Nieminen, Jyrki	teknikko
Nieminen, Timo	apulaistutkija
Nyyssölä, Osmo	havaintoaseman hoitaja
Näppi, Janne	tutkija, fil.yo
Orasaari, Marko	ohjelmoija, fil.yo
Paukola, Pirjo	tstovirk.
Perälä, Jaakko	hydrologi, FK
Portti, Leena	tstovirk.
Puupponen, Markku	TkL
Puustinen, Markku	toimistoagronomi, MMK
Rajamäki, Marianne	tstosiht.
Reuna, Marja	erikoistutkija, FK
Salmipuro, Marja-Leena	tutk.apul.
Sarkkula, Juha	vanh.tutkija, FT
Seuna, Pertti	toimistoinsinööri, TkT

Soveri, Jouko	geohydrologi, FT
Sevón, Tuulikki	apul. tarkastaja
Susimaa, Heikki	suunnittelija
Tattari, Sirkka	tutkija, FK
Telén, Matti	apulaistutkija
Torkkeli, Raili	tstosiht.
Vehviläinen, Bertel	hydrologi, FT
Vierumäki, Jouni	tutkija
Ylimäki, Mauno	tutkimusmestari

#### Vesi- ja ympäristöntutkimustoimisto

Kauppi, Lea	tstopääll., MMT
Enqvist, Vappu	tstosiht., merkonomi
Aalto, Miia	laborantti
Ahtiainen, Jukka	vanh. tutkija, MMK
Antikainen, Sari	vanh. tutkija, MMK
Ekholm, Petri	vanh. tutkija, MMK
Eloheimo, Karri	vanh. tutkija, MMK
Ennola, Kari	tutkija, FK
Forsius, Martin	vanh. tutkija, MMT
Gran, Vesa	tutkija, MMK
Heinonen, Kaisa	laboratoriomestari
Heinonen, Pertti	limnologi, MMT
Holmberg, Maria	vanh. tutkija, TkL
Johansson, Matti	ts. DI
Iivonen, Pasi	tutkija, MMK
Jokipii, Reija	apulaistutkija
Kaitala, Seppo	erikoistutkija, dos.
Kallio, Kari	vanh. tutkija, MMK
Kangas, Pentti	erikoistutkija, FL
Kauppila, Pirkko	vanh. tutkija, FK
Kivi, Kai	vanh. tutkija, FK
Kokkonen, Pirkko	apulaistutkija
Korhonen, Markku	vanh. tutkija, MMK
Kortelainen, Pirkko	vanh. tutkija, MMK
Kämäri, Juha	erikoistutkija, MMT
Lahti, Kirsti	mikrobiologi, MMK
Lehtovaara, Pirjo	toimistosihtööri
Lepistö, Liisa	tutkija, FK
Luotola, Marja	erikoistutkija, FT
Mannio, Jaakko	vanh. tutkija, MMK
Matilainen, Tuula	tutkija, MMK
Miettinen, Asko	tutkija, MMK
Miettinen, Veijo	biologi, FK
Mäkelä, Ari	erikoistutkija, MMK
Nakari, Tarja	vanh. tutkija, FL
Niemelä, Maija	apulaistutkija
Niemi, Jorma	erikoistutkija, MMT
Niemi, Maarit	erikoistutkija, MMT
Ollinkangas, Tuula	laboratoriomestari
Paattakainen, Sirpa	laborantti
Pietiläinen, Olli-Pekka	tutkija, MMK
Pitkänen, Heikki	erikoistutkija, MML
Porvari, Petri	tutkija, MMK
Posch, Maximilian	erikoistutkija, TkT
Raateland, Arjen	tutkija, mmyo
Rekolainen, Seppo	erikoistutkija, MMK
Roila, Tuija	tutkija, MMK
Roos, Jaana	tutkija, MMK
Salminen, Janne	tutkija, FK
Silvonen, Johanna	tutkija, FK
Sarlin, Minna	laborantti
Tamminen, Timo	erikoistutkija, MMT
Vanhala, Pekka	vanh. tutkija, MMK
Verta, Matti	erikoistutkija, MMT
Vuolas, Esko	suunnittelija

**Teknillinen tutkimustoimisto**

Laikari, Hannu	tstopääll., TkT
Kostian, Meri	tstosiht.
Airila, Jukka	vanh. tutkija, FM
Assmuth, Timo	vanh. tutkija, MMK
Granlund, Kirsti	hydrologi, FK
Halme, Terttu	piirtäjä
Huttunen, Leena	vanh. tutkija, FK
Joutti, Anneli	erikoistutkija, FT
Jouttijärvi, Timo	DI
Jyllilä, Heikki	tstorakm.
Jørgensen, Kirsten	erikoistutkija, PhD
Kalevi, Kirsti	vanh. tutkija, FK
Kuusiniemi, Risto	tstoins., DI
Laaksonen, Päivi	tekstinkäsitt.
Laaksonen, Timo	tutkija
Laine, Minna	tutkija, FK
Liponkoski, Markku	DI
Loukola, Erkki	tstoins., TkL
Mero, Riitta	lab.mest.
Määttä, Taimi	laborantti
Nystén, Taina	vanh. tutkija, FK
Pahkala, Sinikka	lab.mest.
Pauli, Anneli	erikoistutkija, MML
Poutanen, Helena	vanh. tutkija, MMK
Rantanen, Pirjo	DI
Reinikainen, Asta	DI
Rytkönen, Tuula	tutkija, LuK
Rönkä, Esa	geologi, FT
Saarela, Jouko	TkL
Sirkiä, Kirsi	laborantti
Sjöholm, Markus	DI
Sorsa, Marjatta	tstosiht.
Strandberg, Tapio	vanh. tutkija, FK
Suokko, Tuulikki	FK
Tanskanen, Juha-Heikki	DI
Valve, Matti	TkL
Väisänen, Ritva	laborantti
Välimaa, Sakari	tstoins., DI

**Tutkimuslaboratorio**

Haapala, Kirsti	laboratoriopäällikkö, FL
Helminen, Anneli	toimistosihtööri
Erkoma, Kirsti	kemisti, FM
Euren, Maija	ts. tutkija, farm.
Hellman, Sirkka-Leena	ts. tutkija, kemistiteknikko
Hirvonen, Maarit	ts. lab.mestari
Järvinen, Olli	ts. erikoistutkija, FL
Katila, Henriikka	vs. laborantti
Kervinen, Lea	ts. apul.tutkija
Kiiskinen, Eliina	ts. lab.mestari
Korhonen, Kaija	kemisti, FK
Laine, Lisbeth	ts. lab.mestari
Lanteri, Sari	laborantti
Leskinen, Hannele	lab.mestari (virkavapaa)
Lihtamo, Pirjo	ts. tutkija, farm.
Markkanen, Anne	virkavapaa
Mäkinen, Irma	ts. erikoistutkija, FK
Niemi, Ritva	ts. erikoistutkija, FK
Nirkkonen, Leena	ts. tutkija
Paavola, Sirpa	lab.apulainen
Saarilahti, Irma	lab.mestari
Suortti, Anna-Mari	ts. tutkija
Tamminen, Marja	toimistovirkailija
Tanttu, Helena	lab.mestar

Tikkanen, Eila	lab.apulainen
Tuominen Riitta	ts. vanh. tutkija, FM
Vehmaa, Riitta	lab.mestari
Vänni, Timo	va. tutkija
Ylisaari, Helena	toimistovirkailija

**Luonnonsuojelututkimusyksikkö**

Väisänen, Rauno	erikoistutkija, FT
Ullakko, Paula	tstosiht.
Aapala, Kaisu	vanh. tutkija, FK
Airaksinen, Outi	tutkija, FK
Alanen, Aulikki	erikoistutkija, FL
Bergström, Irina	vanh. tutkija, FL
Heikkilä, Hanna	vanh. tutkija, FL
Heikkilä, Jari	vanh. tutkija, FL
Heikkilä, Raimo	vanh. tutkija, FL
Heikkinen, Risto	vanh. tutkija, FL
Hirvi, Juha-Pekka	vanh. tutkija, FK
Husa, Jukka	tutkija, FK
Jäppinen, Jukka-Pekka	vanh. tutkija, FL
Kaipiainen, Heidi	vanh. tutkija, FK
Kemppainen, Eija	vanh. tutkija, FL
Kokko, Aira	tutkija, FM
Kotiranta, Heikki	vanh. tutkija, FL
Lindholm, Tapio	erikoistutkija, FT
Makkonen, Kirsi	tutkija, FK
Mäkelä, Katariina	tutkija, FK
Pykälä, Juha	tutkija, FK
Raivio, Suvi	vanh. tutkija, FT
Rutanen, Ilpo	vanh. tutkija, FK
Ryttäri, Terhi	tutkija, FK
Siitonen, Paula	tutkija, fil. yo
Tuominen, Seppo	tutkija, FK

---

---

**Julkaisusuunnitelma 1994 – 1995**


---

<b>Kirjoittaja(t)</b>	<b>Julkaisun työnimi</b>	<b>Julkaisupaikka</b>
<b>Hydrologian toimisto</b>		
Andersson, L., Lepistö, A., Arheimer, B. & Sundblad, K.	Temporal variability of nitrogen concentrations and loads from small forested basins.	NHK-94 -kokous
Arheimer, B., Andersson, L. & Lepistö, A.	Fluxes of nitrogen in small forest catchments – influences of flow, seasonality and physiographic factors.	Tieteellinen sarja ja Tiedonvirta
Ekholm, M.	Suomen järvet.	VYH:n julkaisusarja A
Lepistö, A.	Increased leaching of nitrate at two forested catchments over a period of 25 years.	Tieteellinen sarja ja Tiedonvirta
Lepistö, A.	Typen laskeuma lisää huuhtoutumista metsämaa-perästä vesistöihin.	Ympäristönsuojelu
Lepistö, A.	Hydrological processes and leaching of nitrogen from forest soils to watercourses.	Tieteellinen sarja
Lepistö, A., Andersson, L., Arheimer, B. & Sundblad, K.	Influence of catchment characteristics, forestry activities and deposition on nitrogen load from small forested catchments.	Tieteellinen sarja ja Tiedonvirta
Lepistö, A., Seuna, P. & Bengtsson, L.	The environmental tracer approach in storm runoff studies in forested catchments.	IAHS Publications ja Tiedonvirta
Leppäjärvi, R. & Vehviläinen, B.	Modelling the ice reduction of winter discharges.	VYL:n tieteellinen sarja, hyt-kokoomajulkaisu
Puupponen, M.	Development of hydrometric monitoring in Finland – application of the Integrated Network Design Framework.	VYL:n tieteellinen sarja, hyt-kokoomajulkaisu
Puupponen, M. (toim.)	Nordic Working Group on Hydrometric Networks. Final report.	NHP-raporttisarja
Puustinen, M.	Eri viljelykäytäntöjen vaikutus maatalouden ravinnekuormitukseen. Aurajoen koekentän tutkimusten loppuraportti. Opinnäytetyö.	VYL:n sarja
Puustinen, M. ym.	Suomen peltojen kuivatustilatutkimus. Osat I ja II. Osa I tilastollinen raportti ja osa II itsenäinen tekstijulkaisu.	VYL:n sarja A
Sarkkula, J., Ennet, P., Koponen, J. & Tounsi, K.	Modelling of waste water impacts in the Gulf of Gabes, Tunisia	Environmental Modelling Seminar, Trondheim

Sarkkula, J. & Jozsa, J.	Lake Neusiedl current measurements and model application	Publications of Illmitz Biological Station, Austria
Sarkkula, J. & Jozsa, J.	Finnish-Hungarian Lake and Coastal Modelling Project	Proc. of Summarizing Seminar, Budapest
Sarkkula, J., Koponen, J., Tamsalu, R. & Lukksepp, A.	Operative oil spill model off Tallinn	Int. Conf. on Oil Terminals, Shipping and Off-shore Activities in the Eastern Baltic, Tallinn
Sarkkula, J., Myrberg, K. & Tamsalu	Modelling and measuring the Gulf of Finland	Canadian Journal of Water Pollution Research, 1/1994
Seppälä, J., Puustinen, M. ym.	Perunan solunesteen lannoituskäytön vaikutus hajakuormitukseen. Loppuraportti VYH:n ja Hämeen Perunan yhteisprojektista.	VYL:n sarja A
Seuna, P. & Susimaa, H.	Valunnan tilastoanalyysi 1961 - 1990	Avoin
Seuna, P. & Susimaa, H.	Metsäojituksen hydrologiset pitkäaikaisvaikutukset Huhtisuon alueella	Avoin
Seuna, P., Susimaa, H. & Pietiläinen, O.-P.	Salaojituksen vaikutuksen muuttuminen	Avoin
Tattari, S.	An application of physically based soil-vegetation-atmosphere model (SOIL) to the Bowen ratio data.	VYL:n sarja A
Tattari, S., Ikonen, J.-P. & Sucksdorff, Y.	A comparison of evapotranspiration above barley field by quality tested Bowen ratio data and Deardorff modelling data.	Journal of Hydrology
Tattari, S. & Mäkinen, R.	Determining local-scale variability of soil moisture by time domain reflectometry.	NHK-julkaisusarja
Vehviläinen, B.	Operational watershed simulation and forecasting system in NBWE.	VYL:n tieteellinen sarja, hyt-kokoomajulkaisu

#### Vesi- ja ympäristöntutkimustoimisto

Boström, C., Bonsdorff, E. & Kangas, P.	Changes in <i>Zostera</i> fauna from 1968-71 to 1993 in Tvärminne, SW Finland	Avoin
Ekholm, P., Kallio, K. & Pietiläinen, O.-P.	Transport of nutrients in an agriculturally loaded river in southwestern Finland	Ulkomainen sarja
Ennola, K., Luotola, M. & Walls, M.	A Comparative Study of Genotype Sensitivity to Different Herbicides Using Clones of <i>Daphnia pulex</i> .	Third European Conference on Ecotoxicology, Zürich Switzerland
Ennola, K., Luotola, M. & Walls, M.	Variability of Different <i>Daphnia</i> Species and Clones in Response for Pesticides in Different Temperatures	Kansainvälinen sarja
Forsius, M., Kleemola, S., Starr, M. & Ruoho-Airola, T.	Ion Mass Budgets for Small Forested Catchments in Finland	VYL:n tieteellinen sarja



Forsius, M., Starr, M., Posch, M., Tanskanen, H. & Ruoho-Airola	The Contribution of Weathering and Biomass Uptake to the Base Cation Fluxes in Finnish Integrated Monitoring Catchments	VYL:n tieteellinen sarja
Hartikainen, H., Yli-Halla, M., Ekholm, P., Kallio, K., Turtola, E. & Puustinen, M.	Dissolved reactive phosphorus in the surface runoff from cultivated fields and its assessment by laboratory determinations	Kansainvälinen maatalous-sarja
Iivonen, P., Kämäri, J. & Posch, M.	Modelling the chemical response of a moderately acidified catchment in southern Finland to decreased sulphur deposition	Aqua Fennica
Iivonen, P. & Mannio, J.	Kalkituksen vaikutus veden laatuun Nokian Alisenjärvellä (osa Alisenjärven neutra-lointiselvityksen loppu-raporttia)	VYH:n julkaisuja sarja A
Iivonen, P.	Kalkikiven annostelu ja vaikutusajan arvioiminen suomalaisissa vesistöissä – Sverdrupin järvikalkitus-malli ja yksinkertaiset laskentakaavat	VYH:n monistesarja
Iivonen, P., Nyberg, K., Rask, M. & Mannio, J.	Vesistön kalkitus – kohteen arviointi, kalkitusmenetelmän valinta ja tuloksellisuuden seuranta	VYH:n monistesarja
Järvi, J., Nakari, T. & Luotola, M.	The role of fish diseases in toxicity studies	Tieteellinen sarja
Kallio, K.	Typen huuhtoutuma maatalous-alueilta lisääntynyt 1990-luvulla	Vesitalous
Kangas, P., Alasaarela, E., Lax, H.-G., Jokela, S. & Storgård-Envall, C.	Seasonal variation of primary production and nutrient concentrations in the coastal waters of the Bothnian Bay and the Quark	Aqua Fennica
Kauppila, P.	Primary productivity in the coastal waters of Finland	Aqua Fennica
Kauppila, P., Hällfors, G., Kangas, P., Kokkonen, P. & Basova, S.	Late summer species composition and biomasses in the eastern Gulf of Finland	Ophelia
Kauppila, P. & Hällfors, G.	Nanoplankton vs. blue-green algae in the late summer phytoplankton in the eastern Gulf of Finland	Annales Botanica

Kivi, K. & Kuosa, H.	Late winter microbial communities in the western Weddell Sea (Antarctica)	Polar Biology (in press)
Kivi, K. & Setälä, O.	Food particle size selection and clearance rates of some planktonic oligotrich ciliates (Ciliophora: Oligotrichina)	Avoin
Korhonen, M. ym.	Orgaanisten klooriyhdisteiden ja raskasmetallien säilyvyys-destä pakastenäytteissä	VYH:n monistesarja
Korhonen, M. ym.	Väliraportti orgaanisten klooriyhdisteiden pitoisuuksista sisä- ja rannikkovesien eliöissä 1988 - 1990	VYH:n monistesarja
Kortelainen, P., David, M.B. & Roila, T.	Influence of organic acids on the acid-neutralizing capacity of Finnish lakes	Tieteellinen sarja
Kortelainen, P. & Saukkonen, S.	Organic carbon export from forested or peatland dominated catchments in Finland	Suomen Akatemian julkaisuja
Lahermo, P., Mannio, J. & Tarvainen, T.	The hydrogeochemical comparison of headwater streams and lakes in Finland	Applied Geochemistry (submitted)
Lahti, K.	Yhteispohjoismaiset talousveden mikrobiologiset interkalibrointitutkimukset	Ympäristö ja Terveys-lehti
Lahti, K., Ahtiainen, J., Rapala, J., Sivonen, K. & Niemelä, S.	Assessment of rapid bioassays for detecting cyanobacterial toxicity	Alan kansainvälinen sarja
Lax, H.-G. & Kangas, P.	Spatiotemporal variations of sedimentation and soft bottom macrofauna in the coastal waters of the Gulf of Bothnia	Aqua Fennica
Lepistö, L.	Phytoplankton community of a Finnish subarctic reservoir in 1968 - 1990	Publications of the Water and Environment Research Institute
Lepistö, L., Antikainen, S. & Kivinen, J.	Gonyostomum semen (Ehrenb.) Diesing in Finnish inland waters	Hydrobiologia
Lepistö, L., Lahti, K., Färdig, M. & Niemi, J.	Removal of cyanobacteria and other phytoplankton in four Finnish waterworks	Archiv für Hydrobiologie
Luotola, M., Nakari, T., Erkomaa, K. & Ennola, K.	Effects of temperature on toxicity of herbicides to fish	The Science of the Total Environment

Mannio, J., Järvinen, O., Tuominen, R. & Verta, M.	Survey of trace elements in lake waters of Finnish Lapland using ICP-MS technique	Science of the Total Environment (in print)
Matilainen, T. & Verta, M.	Mercury Methylation and Demethylation in aerobic surface waters	Ulkom. julk. sarja
Munawar, M. & Luotola, M. (Eds.)	Chemicals in the Arctic-Boreal Environment	Ecovision World Monograph Series. S.P.B. Academic Publishing, The Netherlands
Nakari, T.	Raporttisarja: The significance of annual life cycle of fish on the toxicological response (3 erillistä käsikirjoitusta)	Tieteelliset sarjat  Tiivistelmä aiheesta suomenkielisenä VYH:n A-sarja
Niemi, J.S., Niemi, R.M. & Pajakko, P.	Long-term temporal variation of hygienic indicator bacteria in a river	SIL:n kongressijulkaisu
Niemi, R.M. & Niemelä, S.I.	Growth of <i>Enterococcus</i> , <i>Lactococcus</i> and <i>Streptococcus</i> strains and environmental isolates in liquid media and their reactions on BEAA	International Journal of Food Research
Pietiläinen, O.-P. & Kauppi, L.	Nitrogen to phosphorus ratios in Finnish lakes and rivers	Tieteellinen sarja
Pitkänen, H.	Eutrophication of the Finnish coastal waters; fate and effects of riverine nutrient fluxes	VYL:n julkaisuja
Pitkänen, H. & Tamminen, T.	Nitrogen and phosphorus as production limiting factors in the eastern Gulf of Finland	Ulkomainen sarja
Poikolainen, M.-L., Niemi, J.S., Niemi, R.M. & Malin, V.	Fecal contamination of Finnish fresh waters in 1962 - 1984	Water, Air & Soil Pollution
Porvari, P., Verta, M. & Matilainen, T.	Mercury Methylation and Demethylation in soil	Ulkom. julk. sarja
Porvari, P. & Verta, M.	Methylmercury production in flooded soils; a microbasin study	Ulkom. julk. sarja
Porvari, P. & Forsius, M.	Tekoaltaat kasvihuonekaasujen tuottajina - esiselvitys	VYH:n monistesarja
Rapala, J., Lahti, K., Sivonen, K. & Niemelä, S.I.	Biodegradability of cyano- bacterial neuro- and hepato- toxins	Alan kansainvälinen sarja
Rask, M., Mannio, J., Forsius, M., Posch, M. & Vuorinen, P.	How many fish populations in Finland are affected by acid precipitation?	Environmental Biology of Fishes (in print)

Roila, T., Kortelainen, P., David, M.B. & Mäkinen, I.	Acid-base characteristics of DOC in Finnish lakes	6th international meeting of the International Humic substances Society, Proceedings, Elsevier Science Publishers
Roila, T., Kortelainen, P., David, M.B. & Mäkinen, I.	The effect of organic anions on ANC in surface waters	Environment International
Roos, J.	SOILN-application to a forested catchment	Kansainvälinen julkaisusarja
Salminen, J., Haimi, J. & Sironen, A.	Effects of pentachlorophenol and biotic interactions on nematodes and decomposition process in humus soil. Manuscript.	VYL:n tieteellinen sarja
Salminen, J. & Haimi, J.	Effect of Community structure of soil animals on decomposition processes in contaminated soil. Manuscript.	VYL:n tieteellinen sarja
Salminen, J., Haimi, J. & Sulkava, P.	Recovery and colonization of silt fauna in contaminated soil. (In prep.)	Avoin
Salminen, J. & Haimi, J.	Effects on PCP on soil animals, decomposition processes and plant growth. (In prep.)	VYL:n tieteellinen sarja
Haimi, J. & Molin, S.	Adaptation of earthworms to PCP-contaminated soil. In prep.	VYL:n tieteellinen sarja
Haimi, J. & Salminen, J.	Raportti v:n 1993 toiminnasta YM:lle, tammikuu 1994	Avoin
Haimi, J. & Salminen, J.	Raportti vuodelta 1994 tammikuussa 1995	Avoin
Haimi, J. & Salminen, J.	Loppuraportti kesäkuussa 1995	YM:n sarja
Vanhala, P. & Ahtiainen, J.	Soil Respiration, ATP Content and Photobacterium Toxicity Test as Indicators of Metal Pollution in Soil	Environmental Toxicology and Water Quality
Verta, M. & Matilainen, T.	Methylmercury Distribution and Partition in Stratified Finnish Forest lakes	Ulkom. julk. sarja
Walls, M., Ennola, K. & Luotola, M.	Inter-clonal variation in life history responses of <i>Daphnia pulex</i> clones exposed to pesticides.	VYL:n tieteellinen sarja
Walls, M., Ennola, K. & Luotola, M.	Population responses of <i>Daphnia</i> in experimental mesocosms exposed to pesticides.	VYL:n tieteellinen sarja

#### Teknillinen tutkimustoimisto

Airila, J.	Water balance model for aquifers	Posteri, FGR-94
Airila, J.	Vesitasemallin soveltamisesta	Vesitalous

Airila, J. & Rönkä, E.	Applying water balance model to optimize the withdrawal of aquifer	Posteri, Water Down Under 1994
Assmuth, T.	Environmental risk analysis of waste sites	Publ. Water Environ. Res. Inst.
Assmuth, T. & Melanen, M.	Statistical models for risk analysis of contaminated sites with lognormal distributions	Tiet.sarja/kokousjulk.
Assmuth, T. & Penttilä, S.	Characteristics and determinants of acute lethality of daphnids exposed to complex waste site leachates	Aq. Toxicol. tms. sarja
Assmuth, T. & Vartiainen, T.	Concentration patterns of 2,3,7,8-chlorinated dibenzo-p-dioxins and dibenzofurans at landfills and disposal sites for chlorophenolic wood preservative wastes	Chemosphere tms. sarja
Assmuth, T., Seppänen, A. ym.	The role of peatlands in landfill impacts and remediation	Tiet. sarja
Assmuth, T.	Saastuneiden maa-alueiden ympäristöriskien arvioinnin perusteet ja menetelmät	VYH:n julk. sarja A
Dahlbo, H.	Kiinteän yhdyskuntajätteen metallivirrat ja niiden hallinta - kokeellinen tutkimus ja yleistarkastelu	VYH:n julk. sarja A
Dahlbo, H., Assmuth, T. & Melanen, M.	Analysis of metal fluxes in MSW management	Waste Management and Research -94
Dahlbo, H.	Metal fluxes in Finnish MSW management - potential for recycling	Avoim
Dahlbo, H., Assmuth, T. ym.	Metal fluxes of municipal solid waste	Waste Manage. Res. tms. tiet. sarja
de Coster, A., Granlund, K. & Soveri, J.	The effects of road salting on a glacio-fluvial aquifer in Finland	Esitelmä, FGR-94
Granlund, K. & Nystén, T.	Pohjavesimallit tiesuola-tutkimusten apuvälineenä	Ammattilehti
Hanski, A.	Tutkimus lietteenpoiston tehostamisesta kalan-kasvatuksessa putkikasvatus-menetelmällä - kesän 1993 kokeet	Avoim
Huttunen, L. & Rönkä, E.	Lannoituksen vaikutus pohjaveden typpipitoisuuteen (Rengon kaivovesitarkkailu	VYH:n monistesarja

Huttunen, L., Matinvesi, J., Rinne, K., Rönkä, E. & Suokko, T.	Lysimetrikokeet lannoituksen vaikutuksesta pohjaveden typpipitoisuuteen Maaningan koalueella	VYH:n monistesarja
Joutti, A.	Abstrakti suomalaisesta ympäristöstandardisoinnista	ISO/TC 190 Soil Quality kokous
Joutti, A.	Artikkeli ympäristöstandar- disoinnista	Ympäristö ja terveys
Joutti, A. (toim.)	Maaperän tutkimusmenetelmien SFS-ISO-standardit	ISO/TC 190 Soil Quality
Jouttijärvi, T., Pauli, A. & Järvinen, O.	The elemental composition of wastewater from pulp and paper industry	Tieteellinen sarja
Jørgensen, K.S. & Pauli, A.	Denitrification ability among polyphosphate accumulating bacteria	Tieteellinen sarja
Jørgensen, K.S. & Puustinen, J.	Nitrification and denitrification in the activated sludge treatment plants of forest industry	Tieteellinen sarja
Jørgensen, K. S., Puustinen, J. & Lammi, R.	Nitrogen fixation in the activated sludge treatment plants of forest industry	Tieteellinen sarja
Karvonen, T. & Saarela, J.	Kaatopaikkojen vesitaseen simulointimalli ja laskelmat turpeen käyttämisestä kaato- paikkojen lämmöneristeenä	VYH:n monistesarja
Korkka-Niemi, K.	Development of groundwater quality in Finland based on studies from 1958 - 1959 and 1990 - 1991	VYL:n tieteellinen sarja
Kuusiniemi, R., Loukola, E. & Maijala, T.	Dam Safety Measures in Finland	18. kansainvälinen patokongressi Durban marraskuu -94
Kuusiniemi, R.	Maapatojen harjan routiminen ja routasuojauksen mitoitus	VYH:n julk. sarja A
Loukola, E.	Simulation of a test embankment on a clay foundation according to critical state models	VYL:n tieteellinen sarja
Loukola, E.	Difficulties arising from the interaction between the embankment and the foundation and remedial measures	Paneeliesitelmä XIII kansainvälinen geoteknikkokonferenssi New Delhi tammikuu -94
Loukola, E.	Kiinalais-suomalaisen patomurtumadynamiikka- projektin tuloksia	Rakennuslehti
Loukola, E.	Ympäristögeotekniikan haasteet	Kunnalliselämä, Rakennuslehti

Melanen, M., Assmuth, T. & Talsi, T.	Analyzing the content and context of environmental research: needs and trends in methodology and policy	Avoin
Nystén, T.	Mathematic modelling of groundwater pollution in a small heterogeneous aquifer at Kärkölä	VYL:n julk. Ammattilehti
Pauli, A.	The role of <i>Acinetobacter</i> sp. in biological phosphorus removal from forest industry wastewater	VYL: tieteellinen sarja
Pauli, A.	Biological phosphorus removal, state of the art. A review.	Aqua Fennica
Pauli, A.	Phosphate release kinetics of <i>Acinetobacter</i> species isolated from the wastewater treatment plants of forest industry	Tieteellinen sarja
Pauli, A., Jørgensen, K.S. & Puustinen, J.	Aerobic, heterotrophic bacteria, especially <i>Acinetobacter</i> species isolated from activated sludge treatment plants of pulp and paper mills	Tieteellinen sarja
Pauli, A. & Kaitala, S.	Optimal growth conditions for three <i>Acinetobacter</i> species isolated from the wastewater treatment plants of forest industry	Tieteellinen sarja
Pauli, A. & Kaitala, S.	Phosphate uptake kinetics of <i>Acinetobacter</i> species isolated from the wastewater treatment plants of forest industry	Tieteellinen sarja
Puustinen, J. & Uotila, J.	Fate of complexing agents discharged from pulp and paper industry.	Tieteellinen sarja
Puustinen, J.	Öljyisen maaperän kunnostustoimenpiteet käytöstä poistettavilla huoltoasemakiinteistöillä: Biologisten puhdistusmenetelmien arviointi sekä niiden soveltuvuuden selvittäminen	VYH:n monistesarja
Puustinen, J., Strandberg, T., Kalevi, K., Suortti, A.-M., & Jørgensen, K.S.	Composting of oil contaminated soil. A demonstration project	VYH:n julkaisuja, Sarja A
Rantanen, P.	Biologinen fosforinpoisto	Esitelmä AEL:n kurssilla syksyllä 1994
Rantanen, P.	Biologinen ravinteiden poisto	Esitelmä Int. congress "Water ecology and technology", Moskova 6.-9.9.1994
Rantanen, P.	Biologinen ravinteiden poisto	VYH:n monistesarja
Rantanen, P.	Biologinen ravinteiden poisto. Kirjallisuuskatsaus	VYH:n monistesarja
Reinikainen, A.	Pakkausjätteiden ympäristö- haittojen vähentämiskeinot	Ammattilehti
Reinikainen, A.	Elinkaariaalyysin arviointi- vaiheen menetelmiä	VYH:n monistesarja Ammattilehti

Reinikainen, A. & Vertanen, S.	Jätteenkäsittelyn ja kierrätyksen tarkastelu elinkaarianalyysissä	Ammattilehti
Rönkä, E.	JÄPRO; väliraportti	Ammattilehti
Rönkä, E.	Tiesuolatutkimus	Ammattilehti
Saarela, J.	Kaatopaikan suotovesien vähentäminen pintarakenteilla	Sarja A
Saarela, J.	Käytöstä poistettujen kaatopaikkojen inventoinnin tulokset	VYH:n monistesarja
Saarela, J.	Aftercare research of closed sanitary landfills	First international Congress on environmental geotechnics Edmonton 10.-15.7.94
Saarela, J.	Ympäristögeotekniikan komitean yhteisjulkaisu	XIII kansainvälinen geotekniikkakongressi New Delhi tammikuu -94
Saarela, J.	Some aspects of waste management and sanitary landfill research in Finland	Seminar on geotechnical aspects of waste landfills Gdansk 9.-10.6.94
Sjöholm, M.	Kyrönjoen yläosan vesistötyön geotekniset selvitykset	VYH:n monistesarja
Sjöholm, M.	Kaatopaikkarakenteisiin liittyvät tutkimukset/kaatopaikkavaatimusten perusteet	Kunnalliselämä, Jäte ja ympäristö Vesitalous
Sjöholm, M. & Strandberg, T.	Using glacial fill as liner material for waste disposal	First International Congress on environmental geotechnics Edmonton 10.-15.7.94
Soveri, J. & Suokko, T. (ed)	Future Groundwater Resources at Risk. Proceedings of an international conference in Helsinki	IAHS Publication
Strandberg, T.	Saastuneiden maa-alueiden kunnostukseen soveltuvat menetelmät	Sarja A
Tattari, S. & Granlund, K.	Spatial variability of physical soil parameters of the unsaturated zone	Esitelmä, NHP-kokous 1994
Tanskanen, J.-H.	Alkulajitteluun perustuvien yhdyskuntajätehuollon järjestelmien mallintaminen	Monistesarja Ammattilehti
Tanskanen, J.-H. & Reinikainen, A.	Lahden juurakkopuhdistamon tulokset	Ammattilehti



Valve, M.	Vapaasti kelluvalla kanto- aineella tehostettu typenpoistoprosessi jäte- veden käsittelyssä	Sarja A
Valve, M.	Typenpoisto ja täytekappaleet	Vatten-lehti
Välimaa, S. ym.	Kalojen putkikasvatus	Vesitalous-lehti
<b>Tutkimuslaboratorio</b>		
Anttila, P., Tapper, U., Paatero, P. & Järvinen, O.	Application of a Positive Matrix Factorization for the Multielemental Bulk Deposition Chemistry in Finland	Ammattilehti
Järvinen, O. & Vänni T.	Sadeveden laatu Suomessa 1993	VYH:n monistesarja
Mannio, J., Järvinen, O., Tuominen, R. & Verta, M.	Survey of trace elements in lake waters of Finnish Lapland using ICP-MS technique	Ammattilehti
Mäkinen, I.	Kolme vertailunäyteraporttia	VYH:n monistesarja
VYH, vesikemiallisten määrittämenetelmien standardisointityöryhmä (toim. Haapala, K. & Niemi, R.)	Veteen liuenneen hapen määrittä jodo- metrisellä menetelmällä (EN-standardi)	Suomen Standardisointisliitto
VYH, vesikemiallisten määrittämenetelmien standardisointityöryhmä (toim. Haapala, K. & Niemi, R.)	Veteen liuenneen hapen määrittä elektro- kemiallisesti (EN-standardi)	Suomen Standardisointisliitto
VYH, vesikemiallisten määrittämenetelmien standardisointityöryhmä (toim. Haapala, K. & Niemi, R.)	Veden kokonaisarseenin määrittä dietyyli- ditiokarbamaattimenetelmällä (EN-standardi)	Suomen Standardisointisliitto
VYH, vesikemiallisten määrittämenetelmien standardisointityöryhmä (toim. Haapala, K. & Niemi, R.)	Veden anioniaktiivisten pesuaineiden määrittä metyleenisinimenetelmällä (EN-standardi)	Suomen Standardisointisliitto
VYH, vesikemiallisten määrittämenetelmien standardisointityöryhmä (toim. Haapala, K. & Niemi, R.)	Veden sameuden määrittä (EN-standardi)	Suomen Standardisointisliitto
VYH, vesikemiallisten määrittämenetelmien standardisointityöryhmä (toim. Haapala, K. & Niemi, R.)	Veden sähköjohtavuuden määrittä (EN-standardi)	Suomen Standardisointisliitto
VYH, vesikemiallisten määrittämenetelmien standardisointityöryhmä (toim. Haapala, K. & Niemi, R.)	Veden Kjeldahl-typen määrittä; hajotus seleenillä (EN-standardi)	Suomen Standardisointisliitto

VYH, vesikemiallisten määrittämenetelmien standardisointityöryhmä (toim. Haapala, K. & Niemi, R.)	SFS 3017 Veden metallipitoisuudet. Määrittä atomiabsorptiospektrometrisesti liekkimene- telmällä. Erityisohjeita natriumille ja kaliumille. 2. painos.	Suomen Standardisointisliitto
VYH, vesikemiallisten määrittämenetelmien standardisointityöryhmä (toim. Haapala, K. & Niemi, R.)	SFS 3018 Veden metallipitoisuudet. Määrittä atomiabsorptiospektrometrisesti liekkimene- telmällä. Erityisohjeita kalsiumille ja magnesiumille. 2. painos.	Suomen Standardisointisliitto
VYH, vesikemiallisten määrittämenetelmien standardisointityöryhmä (toim. Haapala, K. & Niemi, R.)	SFS 3044 Veden, lietteen ja sedimentin metalli- pitoisuudet. Määrittä atomiabsorptiospektrometrisesti liekkimene- telmällä. Yleisiä periaatteita ja ohjeita. 2. painos.	Suomen Standardisointisliitto
VYH, vesikemiallisten määrittämenetelmien standardisointityöryhmä (toim. Haapala, K. & Niemi, R.)	SFS 3047 Veden, lietteen ja sedimentin metalli- pitoisuudet. Määrittä atomiabsorptiospektrometri- liekkimene- telmällä. Erityisohjeita alumiinille, kadmiumille, koboltille, kuparille, lyijylle, mangaanille, nikkelille, raudalle ja sinkille. 2. painos.	Suomen Standardisointisliitto

#### Luonnonsuojelututkimusyksikkö

Alanen, A. Leivo, A. & Piri, E. ym.	Lehtojen hoito	Metsähallituksen Luonnonsuojelujulkai- suja, sarja A
Bent, K. & Makkonen, K. (toim.)	Luonnon monimuotoisuus – Suomen biodiversiteettiraportti	Avoin
Erkkilä, H. Lehtomaa, L. & Pykälä, J.	Satakunnan perinnemaisemat	VYH:n julkaisuja, sarja A
Haila, Y. Hanski, I. K. Niemi, J. Punttila, P. & Raivio, S.	Forestry and the boreal fauna: matching management with natural forest dynamics	Ann. Zool. Fennici
Haila, Y. Nicholls, A. O. Hanski, I. K. & Raivio, S.	Stochasticity in bird habitat selection: year-to-year changes in territory locations in a boreal forest bird assemblage	Avoin
Heikkilä, H. (toim.)	Proceedings of a Finnish–Russian symposium on mire Conservation, Hyytiälä, Finland, October 1992	VYH:n julkaisuja, sarja A
Heikkilä, H. & Lindholm, T.	Seitsemisen soiden ennallistamissuunnitelma	Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja
Heikkilä, H. & Lindholm, T.	Metsäojitettujen soiden ennallistamisen käsikirja	Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja
Heikkilä, H. & Lindholm, T.	Seitseminen – How to make a national park	Wheeler, B. (ed.): Restoration of temperate wetlands. John Wiley & Sons

Heikkilä, R. (toim.)	Suomalais-venäläinen Ystävyyden puiston tutkimusseminaari	VYH:n julkaisuja, sarja A
Heikkilä, R. (toim.)	Ystävyyden puisto	Avoin
Heikkilä, R.	Human influence on the sedimentation in the delta of the river Kyrönjoki, western Finland	Fennia
Heikkilä, R.	Suomen suojelemattomat suojelunarvoiset suot	VYH:n julkaisuja, sarja A
Heikkilä, R.	Ison Koivunnevan soidensuojelualueen kasvillisuus ja luonnontilan palauttaminen	VYH:n monistesarja
Heikkilä, R. Härmä, P. & Lindholm, T.	Ystävyyden puiston satelliittikuvatulkintaan perustuva biotooppikartoitus	VYH:n monistesarja
Heikkilä, R. & Lindholm, T.	Ystävyyden puiston tutkimuksen kehittäminen	VYH:n monistesarja
Heikkinen, R. K.	Uusia uhanalaisten sammalien havaintoja Turun ja Porin sekä Vaasan läänistä	Lutukka
Heikkinen, R. K. & Birks, J.	Partialling out the spatial component in biogeographic- ecological mesoscale data; a case study of the distribution patterns of vascular plants in Kevo nature reserve, north Finland	Journal of Vegetation
Heikkinen, R. K. & Husa, J.	Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat kallioalueet Turun ja Porin läänissä. Tutkimusraportti 1994	VYH:n monistesarja
Heikkinen, R. K. & Husa, J.	Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat kallioalueet Hämeen läänissä. Tutkimusraportti 1995	VYH:n monistesarja
Heikkinen, R. K. & Husa, J.	Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaat kallioalueet Vaasan läänissä. Tutkimusraportti 1995	VYH:n monistesarja
Heikkinen, R. K. Birks, J. & Kalliola, R. J.	A numerical analysis of the mesoscale distribution patterns of vascular plants in Kevo nature reserve, north Finland	Journal of Biogeography
Hirvi, J-P.	Occurrence of pesticides in surface and ground waters in Finland	5th international Workshop on Environmental Behaviour of pesticides and regulatory aspects. Brussels. Belgium. 26-29 April, 1994.
Hirvi, J-P.	Common shrew ( <i>Sorex araneus</i> ) as bioindicator for environmental persistent pollutants	Environmental Monitoring and Assessment
Hirvi, J-P.	Maa-alueiden ympäristömyrkytutkimuksia vuosilta 1993 - 94	VYH:n julkaisuja, sarja A

Hirvi, J-P.	Maa-alueiden ympäristömyrkkyseurantaohjelma	VYH:n julkaisuja, sarja A
Hirvi, J-P.	Terrestrisen myrkkyseurannan menetelmät	VYH:n julkaisuja, sarja B
Hirvi, J-P.	Bioconcentrations of persistent pollutants in common shrew ( <i>Sorex araneus</i> ) in natural environments	Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology
Hirvi, J-P.	Bioaccumulation of PCB congeners in common shrew ( <i>Sorex araneus</i> ). Experiences from field and laboratory studies	Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology
Hirvi, J-P.	Effects of PCB (and PAH) contamination on the cytochrome P450 isoenzyme activation in common shrew ( <i>Sorex araneus</i> )	Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology
Hirvi, J-P. & Holm, H.	Environmental studies on dumpings of PCB waste in the coastal sea area of southern Finland	11th technical seminar on chemical spills. June 6-7.1994. Vancouver. Canada
Hirvi, J-P. & Korhonen, M.	Occurrence of phenoxiherbicides, organochlorine pesticides, PCBs and PAHs in precipitation in central and northern Finland	Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology
Hirvi, J-P. & Rekolainen, S.	Occurrence of phenoxiherbicides and semi- and non-polar pesticides in precipitation in central and northern Finland in 1992 - 1994	Nordic Workshop on the item "Deposition of Pesticides from atmospheric transport in Northern Europe". November 1994. Publications of Nordic Council of Ministers
Hirvi, J-P. Rekolainen, S. & Verta, M.	Torjunta-aineiden kulkeutuminen ja esiintyminen pinta- ja pohjavesissä	VYH:n julkaisuja, sarja A
Holm, H. & Hirvi, J-P.	Maaperän suojelun tila Suomessa. Kirjallisuusselvitys	VYH:n julkaisuja, sarja A
Kaipiainen, H.	UHEX-rekisterin käytön opas	VYH:n monistesarja
Kaipiainen, H. & Halonen, P.	Suomen uhanalaiset lajit: Kaitalaakajäkälä ( <i>Physcia phaea</i> )	VYH:n monistesarja
Kaipiainen, H. & Halonen, P.	Suomen uhanalaiset lajit: Pohjanhyttelöjäkälä ( <i>Collema curtisporum</i> )	VYH:n monistesarja
Kaipiainen, H. Kotiluoto, R. & Lunnas, T.	Suomen uhanalaiset lajit: Lahokaviosammal ( <i>Buxbaumia viridis</i> )	VYH:n monistesarja
Kaipiainen, H. Kuusinen, M. & Turpeinen, R.	Suomen uhanalaiset lajit: Turvetorvijäkälä ( <i>Cladonia incrassata</i> )	VYH:n monistesarja

Kaipiainen, H. Lahti, T. Kemppainen, E. & Bonn, T.	Suomen uhanalaiset lajit: Täkkälmikkä ( <i>Melica ciliata</i> )	VYH:n monistesarja
Kaipiainen, H. & Myllys, L.	Suomen uhanalaiset lajit: Etelänruostesammal ( <i>Anomodon rugelii</i> )	VYH:n monistesarja
Kemppainen, E.	Suomen uhanalaiset lajit: Idänverijuuri ( <i>Agrimonia pilosa</i> )	VYH:n monistesarja
Kemppainen, E.	Suomen uhanalaiset lajit: Ketonukki ( <i>Androsace septentrionalis</i> )	VYH:n monistesarja
Kemppainen, E. & Hakalisto, S.	Suomen uhanalaiset lajit: Lehtoängelmä ( <i>Thalictrum aquilegiifolium</i> )	VYH:n monistesarja
Kemppainen, E. Kettunen, T. Kurtto, A. Lahti, T. & Uotila, P.	Vanakeltto ( <i>Crepis praemorsa</i> ) Suomessa – historiaa, biologiaa ja suojelunäkökohtia	Lutukka
Kemppainen, E. Kurtto, A. Lahti, T. & Uotila, P.	<i>Androsace septentrionalis</i> in Finland – history, biology and conservation	Avoin
Kemppainen, E. Pykälä, J. & Uotila, P.	Uhanalaisten kasvien jakautuminen eri alueille	Avoin
Kemppainen, E. & Ryttäri, T.	Katsaus suojelusuunnitelmatilanteeseen	Lutukka 10/94
Kemppainen, E. Ryttäri, T. & Herttuala, A.	Ketokatkeron Vimpelissä	Lutukka
Kemppainen, E. Ryttäri, T. Pykälä, J. & Alanen, A.	Uhanalaisten kasvien seurantamenetelmät	VYH:n monistesarja
Kemppainen, E. & Vainio, M.	Suomen uhanalaiset lajit: Kellokanerva ( <i>Erica tetralix</i> )	VYH:n monistesarja
Kemppainen, E. & Vuorinen, S.	Suomen uhanalaiset lajit: Suoneidonvaippa ( <i>Epipactis palustris</i> )	VYH:n monistesarja
Keränen, S. Heikkilä, R. & Lindholm, T.	Teeri-Lososuon ja Suoniemensuon soidensuojelualueiden hydrologinen järjestelmä, kasvillisuus ja rajauksen ekologinen perusta	Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja
Keränen, S. & Mäntylä, M.	Puolangan Siikavaaran suojelualueen kasvillisuus ja kasvisto	Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja
Kivelä, R. Meri, T. & Pykälä, J.	Keski-Suomen perinnemaisemat	VYH:n julkaisuja, sarja A
Kotiranta, H.	Suomen uhanalaiset lajit: Tuoksuvyökääpä ( <i>Trametes suaveolens</i> )	VYH:n monistesarja
Kotiranta, H.	Suomen uhanalaiset lajit: Kastanjakääpä ( <i>Polyporus badius</i> )	VYH:n monistesarja

Kotiranta, H.	Suomen uhanalaiset lajit: Turkkiorakas ( <i>Dentipellis fragilis</i> )	VYH:n monistesarja
Kotiranta, H.	Suomen uhanalaiset lajit: Raidantuoksukääpä ( <i>Haploporus odorus</i> )	VYH:n monistesarja
Kotiranta, H.	Suomen uhanalaiset lajit: Viuhkokääpä ( <i>Polyporus umbellatus</i> )	VYH:n monistesarja
Kotiranta, H. & Penttilä, R.	The Aphyllophorales community before and after a simulated forest fire	Kansainvälinen sarja
Kotiranta, H. & Saarenoksa, R.	New records on Finnish Corticiaceae from South Finland	Kansainvälinen sarja
Kuusinen, M. Lommi, S. & Kaipainen, H.	Suomen uhanalaiset jäkälät	VYH:n julkaisuja, sarja B
Leikola, N.	Taloudellisesti vähäarvoiset kalat. Valtakunnallinen kyselykartoitus	VYH:n monistesarja
Luther, A.	Muurahaiset ympäristön tilan seurannassa. Esitutkimus	VYH:n julkaisuja, sarja A
Mukhin, V. Knudsen, H. & Kotiranta, H.	Timberline fungi on the north west Siberian plateau and polar Urals	Kansainvälinen sarja
Muona, J. & Rutanen, I.	The short-term impact of fire on the beetle fauna in boreal coniferous forest	Ann. Zool. Fennici
Mäkelä, K.	Yhdennetty ympäristön seuranta. Maastotyöohjeet	VYH:n monistesarja
Niemelä, J. & Raivio, S.	Metsätalous, biodiversiteetti ja tulevaisuus	Metsätehon julkaisu
NN	Päiväperhoset ympäristön tilan ilmentäjinä. Kirjallisuusselvitys	VYH:n julkaisuja, sarja A
Oravuo, A.	Vanhojen metsien suojeluohjelman vaikutus metsurien työllisyyteen	VYH:n monistesarja
Penttilä, R.	Kainuun aarniometsien kääpäflora	Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja
Pykälä, J.	Someron Rekijokivarren perinnemaisemien kasvisto ja kasvillisuus	VYH:n julkaisuja, sarja A
Pykälä, J.	The ecology and distribution of <i>Carex lepidocarpa</i> subsp. <i>lepidocarpa</i> in Finland	Ann. Bot. Fennici
Pykälä, J.	Jäkälälöytöjä Lohjan seudulta ja vähän muualtakin	Lutukka
Pykälä, J.	Notes on distribution and ecology of <i>Leptogium plicatile</i> in Finland	Graphis scripta
Pykälä, J.	Harvinaisia ja uhanalaisia sammalia Lohjan-Karkkilan seudulta	Lutukka

Pykälä, J.	Suomen uhanalaiset lajit: Punavalkku ( <i>Cephalanthera rubra</i> )	VYH:n monistesarja
Pykälä, J.	Suomen uhanalaiset lajit: Patukkasara ( <i>Carex hartmanii</i> )	VYH:n monistesarja
Pykälä, J. & Alanen, A.	Perinnemaisemien inventointiohjeet	VYH:n monistesarja
Pykälä, J. & Kemppainen, E.	Suomen uhanalaiset lajit: Tummahorsma ( <i>Epilobium obscurum</i> )	VYH:n monistesarja
Pykälä, J. & Kemppainen, E.	Suomen uhanalaiset lajit: Vuorikuisma ( <i>Hypericum montanum</i> )	VYH:n monistesarja
Pykälä, J. & Toivonen, H.	Taxonomy of the <i>Carex flava</i> complex ( <i>Cyperaceae</i> ) in Finland	Nord. J. Bot. 14
Raivio, S.	Vanhoista metsistä viisi prosenttia tulisi suojella	Metsälehti 1/94
Raivio, S.	Havumetsälinnuston vähimmäisvaatimukset	Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja
Raivio, S.	A heretical view on minimum habitat requirements of birds in managed forest mosaics	Ann. Zool. Fennici
Raivio, S.	Talousmetsien luonnonsuojelu	Tapion taskukirja
Raivio, S.	Talousmetsien luonnonsuojelu-projektin raportit	Avoin
Raivio, S.	Managed forest mosaics revisited: a test on minimum habitat requirements of birds	Avoin
Rutanen, I.	Suomen uhanalaiset lajit: Korukeräpallokas ( <i>Agathidium pulchellum</i> )	VYH:n monistesarja
Rutanen, I.	Suomen uhanalaiset lajit: Sarvikeräpallokas ( <i>Liodopria serricornishnde</i> )	VYH:n monistesarja
Rutanen, I.	Suomen uhanalaiset lajit: Aarniseppä ( <i>Athous mutilatus</i> )	VYH:n monistesarja
Rutanen, I.	Suomen uhanalaiset lajit: Haavanlahokärsäkäs ( <i>Cossonus parallelepipedus</i> ) ja jalavanlahokärsäkäs ( <i>Cossonus cylindricus</i> )	VYH:n monistesarja
Rutanen, I.	Suomen uhanalaiset lajit: Kaunokkikärsäkäs ( <i>Tropiphorus terricola</i> )	VYH:n monistesarja
Rutanen, I.	Eräiden Etelä-Suomen vanhojen metsien kovakuoriaisfauna vuosina 1987 – 1992 suoritettujen selvitysten perusteella	VYH:n julkaisuja, sarja A
Rutanen, I.	Eine neue Gyrophaena-Art ( <i>Coleoptera, Anobiidae</i> ) in Finnland gefunden	Entomologica Fennica
Rutanen, I.	Xyletinus tremulicola Y. Kangas ( <i>Coleoptera, Staphylinidae</i> ) found in Finland	Entomologica Fennica
Rutanen, I.	Metsäpalon vaikutuksesta kovakuoriaislajistoon Patvinsuon kansalli	VYH:n monistesarja

Rutanen, I.	Identification and distribution of the Finnish species of Agathidini (Coleoptera, Leiodidae)	Entomologica Fennica
Rutanen, I. & Rassi, P.	Suomen kovakuoriaiset	VYH:n julkaisuja, sarja B
Ryttäri, T.	Suomen uhanalaiset lajit: Laukkaneilikka ( <i>Armeria maritima</i> )	VYH:n monistesarja
Ryttäri, T.	Laukkaneilikka ( <i>Armeria maritima</i> ) Suomessa – historiaa biologialla ja suojelunäkökohtia	Lutukka
Ryttäri, T. Bonn, T. & Kemppainen, E.	Ketokatkeron ( <i>Gentiana campestris</i> ) historia Suomessa	Lutukka
Ryttäri, T. Bonn, T. Kemppainen, E. Kaipainen, H. Pykälä, J. & Alanen, A.	Suomen uhanalaiset kasvit	VYH:n julkaisuja sarja B
Salo, V. Pykälä, J. & Toivonen, H.	Achene epidermis characters in the Carex section Ceratocystis (Cyperaceae) studied by scanning electron microscopy	Ann. Bot. Fennici 30
Teeriaho, J. Tolvanen, P. Savola, K. & Juntunen, K.	Murhisalon luonto, maankäytön historia ja suojeluvarvo	Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja
Uotila, P. Pykälä, J. & Kemppainen, E.	Katsaus uhanalaisten putkilokasvien alueellisiin selvityksiin	Aquilo Ser. Bot.
Valovirta, I.	Maanilviäiset ympäristön tilan seurannassa. Kirjallisuusselvitys ja ehdotus esitutkimukseksi	VYH:n julkaisuja, sarja A
Virkkala, R.	Bird Communities	Encyclopedia of Environmental Biology
Virkkala, R. Alanko, T. & Laine, T.	Valkoselkätikan esiintyminen ja pesintä Suomessa vuonna 1993	Linnut-lehti
Virkkala, R. Rajasärkkä, A. Vickholm, M. & Virolainen, E.	Land birds in protected areas of Kainuu region	Kansainvälinen sarja
Virkkala, R. Rajasärkkä, A. Väisänen, R. A. & Virolainen, E.	The significance of protected areas for the land birds of southern Finland	Conservation Biology 8
Virkkala, R. Rajasärkkä, A. Väisänen, R. A. Vickholm, M. & Virolainen, E.	Conservation value of nature reserves: do hole-nesting birds prefer protected areas in southern Finland?	Ann. Zool. Fennici 31



Virkkala, R.  
Rajasärkkä, A.  
Väisänen, R. A.  
Vickholm, M. &  
Virolainen, E.

Endangered bird species in  
protected areas of Finland:  
is enough protected?

Kansainvälinen sarja

Virkkala, R. &  
Väisänen, R. A.

Population trends of the most  
abundant forest bird species in  
Finland during the past 50  
years

Kansainvälinen sarja

Virkkala, R. &  
Väisänen, R. A.

Population trends of peatland  
birds in Finland during the  
past 50 years

Kansainvälinen sarja

**LIITE 3. TUTKIMUKSEN YHTEYSHENKILÖT**

<b>Asiantuntemusalue</b>	<b>Yhteyshenkilö(t)</b>	<b>Puh.nro</b>	<b>Faxnro</b>
<b>VYL</b>			
Laitoksen johtaja, professori	Seppo Mustonen	(90) 1929 540	(90) 1929 577
Laitoksen sihteeri, tarkastaja	Leila Haapanen	(90) 1929 541	- " -
Laitoksen toiminta ja talous, koordinointi- tehtävät	Matti Melanen	(90) 4028 264	(90) 4028 341
Laitoksen henkilöstöasiat, lakimies	Arja Hanson	(90) 1929 551	(90) 1929 577
Tekninen sihteeri, (laadunvarmistus ja standar- disointi)	Anja Holmsten	(90) 4028 282	(90) 4028 345
Toimistos sihteeri	Eeva Hottinen	(90) 1929 566	(90) 1929 577
Toimistos sihteeri	Raili Nordman	(90) 1929 543	- " -
<b>Hydrologian toimisto</b>			
Ilmastonmuutokset ja hydrologiset prosessit	Esko Kuusisto Veli Hyvärinen Pertti Seuna Jouko Soveri	(90) 1929 565 (90) 1929 560 (90) 7314 4184 (90) 7314 4189	(90) 1929 577 - " - (90) 7314 4188 - " -
Talvikauden hydrologia	Esko Kuusisto	(90) 1929 565	(90) 1929 577
Pohjavesien tutkimus	Jouko Soveri	(90) 7314 4189	(90) 7314 4188
Vesistömallit ja -ennusteet	Bertel Vehviläinen	(90) 1929 581	(90) 1929 577
Virtaus-veden- laatumallit	Juha Sarkkula	(90) 7314 4167	(90) 7314 4188
Maa- ja metsätalouden sekä turvetuotannon vaikutukset	Pertti Seuna	(90) 7314 4184	(90) 7314 4188
Rekisterit	Juhani Henttonen	(90) 1929 548	(90) 1929 577
Hydrologisten mittausten standardisointi	Markku Puupponen	(90) 1929 557	- " -
<b>Vesi- ja ympäristöntutkimustoimisto</b>			
Ilmastomuutosten vaikutukset	Lea Kauppi	(90) 4028 337	(90) 4028 345
Happamoituminen	Juha Kämäri	(90) 4028 346	- " -
Maatalouden vaikutukset	Seppo Rekolainen	(90) 4028 325	- " -

Metsätalouden ja turve- tuotannon ympäristö- vaikutukset	Pirkko Kortelainen	(90) 4028 349	(90) 4028 345
Toksisuustestit	Veijo Miettinen	(90) 4028 236	- " -
Biologisten menetelmien standardisointi	Pertti Heinonen Veijo Miettinen Marja Ruoppa	(90) 4028 245 (90) 4028 236 (90) 6951 472	- " - - " - (90) 6951 508
Ympäristömikrobiologinen tutkimus ja standardisointi	Maarit Niemi	(90) 6951 483	- " -
Rannikkovesien tutkimus	Heikki Pitkänen	(90) 4028 247	(90) 4028 345
Haitallisten aineiden tutkimus	Matti Verta Marja Luotola	(90) 4028 319 (90) 6951 471	- " - (90) 6951 508
Ympäristövahinkojen tutkimus	Karri Eloheimo	(90) 4028 244	(90) 4028 345
Sisävesien limnologinen tutkimus	Jorma Niemi	(90) 4028 246	- " -
Levätutkimukset	Liisa Lepistö	(90) 4028 310	- " -
Julkisen valvonnan alaiset vesitutkimuslaitokset	Ari Mäkelä	(90) 4028 237	- " -
Rekisterit	Esko Vuolas	(90) 4028 242	- " -
Laadunvarmistus ja standardisointi	Pertti Heinonen	(90) 4028 245	- " -
<b>Teknillinen tutkimustoimisto</b>			
Pohjavedet	Esa Rönkä Taina Nystén Kirsti Granlund	(90) 4028 252 (90) 4028 259 (90) 4028 251	(90) 4028 341 - " - - " -
Vesihuoltotekniikka	Matti Valve Sakari Välimaa	(90) 4028 253 (90) 4028 257	- " - - " -
Biitekniikka	Kirsten Jørgensen Anneli Pauli	(90) 6951 497 (90) 4028 260	(90) 6951 508 (90) 4028 341
Jätehuolto, jätteiden hyödyntäminen, jätteiden vähentäminen	Timo Assmuth Helena Dahlbo Asta Reinikainen	(90) 4028 250 (90) 6951 437 (90) 4028 254	- " - (90) 6951 508 (90) 4028 341
Geotekniikka	Erkki Loukola Risto Kuusiniemi	(90) 4028 263 (90) 4028 261	- " - - " -
Laboratorio	Anneli Joutti	(90) 6951 434	(90) 6951 508
Maaperän ja jätteiden analytiikan standardisointi	- " -	- " -	
Atk	Markku Liponkoski	(90) 4028 234	(90) 4028 341

**Tutkimuslaboratorio**

Näytteiden vastaanotto	Olli Järvinen	(90) 6951 543	(90) 6951 508
Epäorgaanisen kemian jaos	Olli Järvinen	(90) - " -	- " -
	Riitta Tuominen	(90) 6951 514	- " -
	Irma Mäkinen	(90) 6951 474	- " -
Orgaanisen kemian jaos	Kirsti Erkomaa	(90) 6951 562	- " -
	Kaija Korhonen	(90) 6951 560	- " -
	Anna-Mari Suortti	(90) 6951 545	- " -
Ympäristönäytteiden kemial- listen määritysmenetelmien standardisointi	Kirsti Haapala	(90) 6951 510	- " -
	Ritva Niemi	(90) 6951 541	- " -
Laatupäällikkö	Irma Mäkinen	(90) 6951 474	- " -
Laboratoriolaitehankinnat	Riitta Tuominen	(90) 6951 514	- " -
Laboratorion tiedonhal- lintajärjestelmä	Timo Vänni	(90) 6951 522	- " -
Laboratoriotyön luotetta- vuuden valvonta ja vertai- lunäytetutkimukset	Irma Mäkinen	(90) 6951 474	- " -

**Luonnonsuojelututkimusyksikkö**

Ekologiset, lähinnä terres- triset seurannat	Irina Bergström	(90) 6951 709	(90) 6951 733
YVA:n ekologinen tutkimus	Rauno Väisänen	(90) 6951 705	- " -
Luonnon virkistyskäyttö- ja ulkoilututkimus	- " -	- " -	- " -
Alue-ekologia	Raimo Heikkilä	(986) 50 716	(986) 530 444
Maa-ainestutkimus	Jukka Husa	(90) 6951 708	(90) 6951 733
LUMO-ohjelma, metsä- talouden ympäristöohjelma	Jukka-Pekka Jäppinen	(90) 6951 712	- " -
Suomen ja Itä-Euroopan luonnonsuojelun tutkimus	Raimo Heikkilä	(986) 50 716	(986) 530 444
Uhanalaisten lajien tutkimus	Aulikki Alanen	(90) 6951 703	(90) 6951 733
Biotooppien hoidon tutkimus	Tapio Lindholm	(90) 6951 713	- " -
Suojelualuejärjestelmän kehittämisen tutkimus	Tapio Lindholm	- " -	- " -
Talouskäytössä olevien alueiden kestävän käytön tutkimus	Rauno Väisänen	(90) 6951 705	- " -
	Tapio Lindholm	(90) 6951 713	- " -
	Heikki Kotiranta	(90) 6951 704	- " -
Perinneympäristöjen tutkimus	Aulikki Alanen	(90) 6951 703	- " -
	Juha Pykälä	(90) 6951 726	- " -
Maaympäristön myrkkö- seuranta	Juha-Pekka Hirvi	(90) 6951 719	- " -

**Hevy**

Hydrologinen tutkimus	Leena Villa	(90) 148 881	(90) 1488 8295
Pohjavesi-tutkimus	Heli Herkamaa	- " -	- " -
Vesistö-tutkimus	Eeva-Riitta Puomio	- " -	- " -
Luonnonsuojelututkimus	Varpu-Leena Saastamoinen	- " -	- " -
Laboratorio-toiminta	Satu Vuolas	(90) 6951 401	(90) 6951 508

**Tuvy**

Piirin alueen ympäristöntutkimuksen koordinointi	Pasi Laihonon	(921) 661 768	(921) 661 876
Ilman laadun bioindikaattoritutkimukset	- " -	- " -	- " -
Yhteiskuntatieteellinen ympäristöntutkimus	- " -	- " -	- " -
Saaristomeren tilan tutkimus	Teija Kirkkala	(921) 661 873	(921) 661 876
Sisävesitutkimus	- " -	- " -	- " -
Merialueen bioindikaattoritutkimus	Kauko Häkkinen	(921) 661 872	- " -
Ekotoksikologia	- " -	- " -	- " -
Laboratoriopalvelut	Helmi Kotilainen	(921) 661 294	- " -

**Tavy**

Hydrologinen tutkimus	Timo Huttula	(931) 2420 637	(931) 2420 656
Ympäristövaikutusten tutkimus	Tom Frisk	(931) 2420 631	- " -
Luonnonsuojelututkimus	Tom Frisk	- " -	- " -
Jätehuoltotutkimus	Hannu Wirola Jukka Nevalainen	(931) 2420 641 (931) 2420 628	- " - - " -
Ympäristönsuojelutekniikan tutkimus	Hannu Wirola Antero Luonsi	(931) 2420 641 (931) 2420 645	- " - - " -
Laboratorion kehittäminen	Seppo Pönni	(931) 2420 622	- " -

**Kyvy**

Tutkimustoiminta	Ilppo Kettunen	(951) 776 3870	(951) 371 0893
Metsäteollisuuden jätevedet Ilmansuojelu	Riitta-Sisko Wirkkala	(951) 776 3843	- " -
Vesien tila	Harri Mäkelä	(951) 776 3833	- " -
Limnologia Vesibiologia	Marja Kauppi	(951) 776 3856	- " -
Ympäristögeologia	Jyrki Tossavainen	(951) 776 3839	- " -
Tutkimuspalvelut (laboratorio)	Oili Toroi	(951) 776 3872	- " -

**Mivy**

Luonnonsuojelu- tutkimus	Pirjo Hiltunen	(955) 191 3347	(955) 363 915
Sedimenttitutkimus	Olavi Sandman	(955) 191 3363	- " -
Saimaan-tutkimus	Olavi Sandman	- " -	- " -
Kunnostusojituksen vesiensuojelu- tutkimus	Pertti Manninen	(955) 191 3390	- " -
Vesien- ja ympä- ristöntutkimus	Jarmo Kivinen	(955) 191 3360	- " -
Laboratoriotointa	Pirjo Liikanen	(955) 191 3362	- " -

**Kuvy**

Ekotoksikologia ja ympäristö- vaikutusten tutkimus	Mari Walls	(971) 164 616	(971) 262 5464
Hydrogeologinen tutkimus	Aarno Särkioja	(971) 164 622	- " -
Kehittämistoiminta	Mari Walls	(971) 164 616	- " -
Laboratoriotointa	Leena Tiukka	(971) 164 630	- " -
Maastotutkimukset	Pirjo Punju	(971) 164 604	- " -
Ympäristön tilan tutkimus	Irmeli Taipainen	(971) 164 624	- " -

**PKvy**

Hydrologinen tutkimus	Jukka Höytämö	(973) 141 2708	(973) 123 622
Laboratoriotointa	Merja Manninen Rauni Rissanen	(973) 141 2719 (973) 141 2748	- " - - " -
Luonnonsuojelututkimus	Hannu Luotonen	(973) 141 2704	- " -
Maastotutkimukset	Anita Rämö	(973) 141 2727	- " -
Metsätalouden ympäristö- vaikutusten tutkimukset	Marketta Ahtiainen	(973) 141 2705	- " -
Vesien- ja ympäristöntutkimus	Riitta Niinioja	(973) 141 2703	- " -

**Vavy**

Tutkimukset	Pertti Sevola	(961) 325 6511	(961) 325 6596
Laboratoriotointa	Sten Engblom	- " -	(961) 325 6611
Ympäristön seuranta	Karl-Erik Storberg	- " -	(961) 325 6596
Ympäristötutkimus	Esa Koskenniemi	- " -	(961) 325 6611
Velvoitetutkimukset	Juhani Koivusaari	- " -	(961) 325 6596
Hydrologia	Jyrki Laitinen	- " -	- " -

**KSvy**

Tutkimukset	Seppo Yli-Karjanmaa Sirpa Herve	(941) 697 250 (941) 697 251	(941) 614 273 - " -
Aluelaboratorio	Sirpa Herve	- " -	- " -

**Kovy**

Helmisimpukkatutkimukset	Jukka Pakkala	(968) 827 9612	(968) 827 9237
Nahkiaistutkimukset	Esa Ojutkangas	(968) 827 9611	- " -
Rapututkimukset Kalataloustutkimukset	Eero Laukkanen	(968) 827 9610	- " -
Kasvillisuustutkimukset	Harri Hongell	(968) 827 9620	- " -
Lintututkimukset	- " -	- " -	- " -
Luontoinventoinnit	- " -	- " -	- " -
Pohjanlahtitutkimukset	Viljo Korpijärvi	(968) 827 9640	- " -
Mikrobiologiset tutkimukset	Sinikka Jokela	(968) 827 9600	- " -
Vertailunäytetutkimukset	Sylvi Herniö	(968) 827 9630	- " -
Laitekehittely	Olle Siren	(968) 827 9635	- " -

**Ouvy**

Tutkimus	Erkki Alasaarela	(981) 3158 370	(981) 3158 305
Aluelaboratorio	Jukka Palko	(981) 3158 520	(981) 3158 530
Perinnemaisemat	Maarit Vainio	(981) 3158 376	(981) 3158 305

**Kavy**

Tutkimuksen koordinointi	Sirkka-Liisa Markkanen	(986) 163 621	(986) 163 629
Vesistötutkimukset	- " -	- " -	- " -
Kasvillisuustutkimukset	Jouko Saastamoinen	(986) 163 602	- " -
Perinnemaisemat	- " -	- " -	- " -

Perhostutkimukset	Reima Leinonen	(986) 163 627	(986) 163 629
Laboratorio	Anna-Liisa Väisänen	(986) 163 626	- " -
Hydrologiset mallit	Reijo Pentikäinen	(986) 163 624	- " -
Sinileväkukinnat	Sirkka-Liisa Markkanen	(986) 163 621	- " -
Kalakuolemat	Jouko Saastamoinen	(986) 163 602	- " -
Velvoitetarkkailut	- " -	- " -	- " -
Pohjavesitutkimukset	Pekka Kiviniemi	(986) 163 619	- " -
	Heikki Kovalainen	(986) 163 609	- " -
Lähialueyhteistyö	Sirkka-Liisa Markkanen	(986) 163 621	- " -

**Lavy****Tutkimuksen ja seurannan tulosalue:**

Laboratoriotointa	Markku Örn	(960) 294 410	(960) 310 340
Tutkimustoiminta	Outi Mähönen	(960) 294 444	- " -
Terrestrinen tutkimus	Pekka Räinä	(960) 294 451	- " -
Inarijärvi-tutkimus	Marjaleena Nenonen	(960) 294 447	- " -
	Annukka Puro	(960) 294 479	- " -
Kalataloudelliset selvi-	Sakari Kännö	(960) 294 429	- " -
tykset ja kunnostukset	Jarmo Huhtala	(960) 294 428	- " -
Akuutit ympäristön tilan val-	Pekka Räinä	(960) 294 451	- " -
vontaa palvelevat tutkimukset	Jarmo Huhtala	(960) 294 428	- " -
- kalakuolemat			
- sinileväkukinnat			

**Ympäristön suojelun tulosalue:**

Ympäristön suojeluun liittyvät tutkimustehtävät, velvoitetarkkailut	Erkki Huttula	(960) 294 470	- " -
---	---------------	---------------	-------

Pohjavesitutkimukset	Heikki Hautala	(960) 294 409	- " -
----------------------	----------------	---------------	-------

**Ympäristön suunnittelun tulosalue:**

Kunnostusvesistöjen tutkimus ja seuranta	Taina Kojola	(960) 294 480	- " -
--	--------------	---------------	-------

---



**LIITE 4. TUTKIMUSLAITOKSEN KOORDINOIMAT TUTKIMUSHANKKEET**

Hankkeen tunnus ja nimi	Yhteyshenkilö(t)	Puh.nro	Hankkeen tavoite (tavoitteet)
<b><u>LUONNONVAROJEN TUTKIMUS</u></b>			
<b><u>Hydrologiset prosessit ja tilastoselvitykset</u></b>			
5S103 Pesiöjärven hydrologisen havainto- alueen tutkimukset	Jukka Järvinen	(90)1929556	Pesiöjärven tutkimusalueen kokonaisvesitaseen sekä ainetaseen selvittäminen.
5S430 NOPEX - pohjoismainen haihdunta- kenttä	Sirkka Tattari	(90)73144185	NOPEX-in päätavoite on tuottaa havaintotietoa, jonka avulla voidaan määrittää, miten maan pinnan energiavuot muodostuvat eri kasvillisuusalueiden vuoro- ja yhteisvaikutuksesta tyypillisillä pohjoismaisilla kasvillisuusalueilla. Tämän havaintoaineiston avulla parannetaan olemassa olevien maa-kasvi-ilmakemiallisten parametrisointia ja alueellisten voiden arviointia.
5S005 Suomen vesitase 1961 - 1990	Esko Kuusisto	(90)1929565	Määrittää keskenään vertailukelpoiset Suomen vesitaseen komponentit (sadanta, haihdunta ja valunta) valuma-alueittain sekä sama-arvokäyrin kartoilla standardikaudelle 1961 - 90 (WMO) sekä tehdä vertailuja aiempiin vastaaviin jaksoihin.
5S431 Suomen järvien lämpöolot 1961 - 1990	Esko Kuusisto	(90)1929565	Selvittää osa-alueittain ja koko maan osalta järvien vesimassan lämpöolot jaksolla 1961 - 90.
5S432 Suomen järvien jääpeite 1961 - 1990	Esko Kuusisto	(90)1929565	Selvittää osa-alueittain ja koko maan osalta järvien jään paksuuden ja jään volyymin kehitys jaksolla 1961 - 90 talvina.
5S127 Alueellinen ylivirtaamien frekvenssianalyysi	Rajja Leppäjärv	(90)1929578	Identifioida homogeeniset valuma-alueet käyttäen ylivirtaamien frekvenssijakaumia ja muita maantieteellisiä ominaisuuksia.

SS015	Talvivirtaamien korjaaminen valutamallien avulla	Raija Leppäjarvi	(90)1929578	Valutamallien avulla korjataan jokivesistöissä jääpadoituksen aiheuttama virhe. Samoin pyritään hyödyntämään ns. talvikäyrää virtaamien redukoimissa. Jos valutamallit ja talvikäyrä osoittautuvat käyttökelpoisiksi, voidaan virtaamien talvimittauksia vähentää.
SS548	Hydrologiset tekijät hukkuimis- onnettomuuksien selittäjinä	Esko Kuusisto	(90)1929565	Selvittää veden lämpötilan ja jääolojen vaikutusta hukkumistapausten lukumääriin.
<b><u>Vesistömallien kehittäminen ja soveltaminen</u></b>				
SS119	Vesistömallit ja ennusteet	Bertel Vehviläinen	(90)1929581	Hydrologisten vesistömallien ylläpito ja kehitys eri käyttäjien (vesistöjen käyttö, tiedotus, seuranta, suunnittelu, tutkimus) tarpeita vastaavaksi: järvien vedenkorkeus- ja tulovirtaamaennusteet (KTJ), jokien virtaamaennusteet, tulvaennusteet; alueellisen lumen vesiaron laskenta reaaliajassa; alueellisen maankosteuden, maa- ja järviäihdunnan laskenta reaaliajassa; ilmastomuutoksen vaikutus suurissa vesistöissä (Vuoksi, Paimionjoki, Simojoki, Längelmävesi), vedenlaatumallien hydrologisena osana (Paimionjoki, Simojoki, Längelmävesi).
SS538	Veden laatureurannan tarkentaminen vesistömallien valuntatietojen avulla	Bertel Vehviläinen	(90)1929581	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Valunta- ja virtaamatietojen tuottaminen virtahavaintopisteisiin, joilla ei ole veden määrän havainnointia.</li> <li>2. Kuormituslaskelmat vedenlaatuhavaintojen ja laskettujen/havaittujen valuntatietojen avulla.</li> <li>3. Kuormituslaskelmat vedenlaatumallien ja valutamallien avulla.</li> </ol> Lopullisena tavoitteena on valuma-aluekohtaisen veden määrän ja veden kuljettamien ainemäärien laskentajärjestelmän kokoaminen. Tärkein ulkoinen sidosryhmä on yhteensä yli 1000 konsulttia, jotka tuottavat veloitettavien kailuraportteja vesi- ja ympäristöhallinnolle.
<b><u>Pohjavesien tutkimus</u></b>				
SS122	Geohydrologinen aine- ja vesitase VYH:n pohjavesiasemilla	Jouko Soveri	(90)73144189	<p>Pohjaveden ja maaveden määrän ja laatutulosten käsittely ja julkaiseminen. Pohjaveden muodostumis- ja virtausprosessien selvittäminen geohydrologisten parametrien avulla.</p> <p>Pohjavesioloja selvitetään veden kiertokulun kannalta. Maavesivarausten vaihtelua ja pohjaveden muodostumista arvioidaan mm. laskemalla suotautumisen maavesimallien avulla. Maa- ja pohjaveden laatuun vaikuttavien tekijöiden selvittäminen. Projektin tavoitteena on mm. kehittää haja-asutusalueiden vedenhankinnan suunnittelua sekä edistää pohjaveden laadun ja määrän valvontaa. Projekti liittyy myös yhteispohjoismaiseen pohjavesitutkimukseen.</p>

LUONNONSUOJELUTUTKIMUSAlue-ekologia

5G200

Pohjois-Karjalan biosfäärialueen tutkimukset

Riitta Niinioja  
Timo J. Hokkanen(973)1412703  
(973)1411

Suunnitella, koordinoita ja toteuttaa Pohjois-Kajalan biosfäärialueen tutkimustoimintaa sekä suunnata tutkimus- ja seuranta toimintaa alueelle biosfäärialueen tavoitteiden toteuttamiseksi.

5K25

Perämeren maankohoamisrantojen ekologinen tutkimus

Erkki Alasaarela  
Marjut Autti(981)3158300  
(981)3158300

Tavoitteena on selvittää Perämeren maankohoamisrantojen monimuotoisuuden säilyttämisen perusteet ja periaatteet.

Maa-ainestutkimus

5S216

Luonnon- ja maisemansuojelun kannalta arvokkaiden kallio-alueiden inventointi Hämeen ja Vaasan läänneissä

Jukka Husa  
Risto Heikkinen(90)69511  
(90)69511

Inventoinnilla selvitetään luonnon- ja maisemansuojelun kannalta valtakunnallisesti arvokkaat kallioalueet, jotka maa-aineslain tai luonnonsuojelulain nojalla eivät sovellu kalliomurskaus- ja maa-ainesototoimintaan.

5G205

Valtakunnallinen harjututkimus

Hannu Luotonen  
Ari Lyytikäinen(973)1412704  
(973)1412737

Harjututkimusaineiston kuva-arkiston ja harjutiedostojen arkistoinnin jatkaminen, käyttömahdollisuuksien kehittäminen ja suunnittelu osana ympäristötietokantoja, vanhimpien perustutkimustiedostojen päivittäminen maastotutkimuksen pohjalta sekä aineistoon sisältyvien harjuskasvihavaintojen kokoaminen ja tarkistaminen tarpeellisilta osilta. Työn pohjalta käynnistetään erillistutkimushankkeita. Tulokset esitetään tutkimusraportteina.

LUMO-ohjelma

5S201

Luonnon monimuotoisuuden tutkimus-ohjelman (LUMO) valmistelu ja koordinaointi

Rauno Väisänen  
Jukka-P. Jäppinen(90)69511  
(90)69511

Luonnon monimuotoisuuden tutkimusohjelman yksityiskohtainen valmistelu ja koordinaointi yhteistyössä LUMO:n ohjausryhmän ja tieteellisen yhteistyöryhmän kanssa. Menetelmä-osa-alueen (biodiversiteetin mittaaminen ja seuranta) kehittäminen. LUMO:n yhteiskunnallisen osan suunnittelu ja kehittäminen.

5S523

LUMO:n tietohallintoprojekti

Rauno Väisänen  
Harry Helmsaari(90)69511  
(90)69511

Luoda biodiversiteettitutkimuksen alalta kansallinen ympäristötietoverkko, jonka avulla välitetään tietoa suunnitteilla olevista ja käynnistyneistä hankkeista ja niissä tuotetusta tiedosta. Tehdävänä on myöskin välittää tietoa ulkomaille ja kerätä tietoa tutkimuksista ulkomailta ja edistää kansallista ja kansainvälistä tutkimusyhteistyötä.

5S524	Ekologinen tietokantaprojekti	Rauno Väisänen Harry Helmisääri	(90)69511 (90)69511	Luoda kansallinen ekologinen tietokanta, joka on osa ympäristötietoverkkoa, ja ympäristöhallinnon ja tutkimuksen apuväline. Tietokannan avulla kerätään nykyisin hajallaan ja vaikeasti saatavissa oleva kasveja ja eläimiä koskeva ekologinen tieto helposti käytettävään muotoon. Tietokanta muodostaa yhdenmukaisen pohjan, johon saatavissa oleva tieto voidaan helposti tallentaa ja hyödyntää. Tietokanta muodostaa suomalaisen linkin kansainvälisiin tietokantoihin, joten tietokannan rakenteen tulee olla yhteensopiva olemassa oleviin tietokantoihin.
5S553	Kansallinen biodiversiteetti-raportti	Raimo Heikkilä Katriina Bent	(986)50716 (90)69511	Hankkeessa laaditaan Suomen biodiversiteettivaroista kirjallinen yhteenveto, ns. maaraportti, jota Rio de Jancirossa solmittu biodiversiteettisopimus edellyttää kaikilta sopimusosapuolilta. Raportti julkaistaan neliväriteoksena, joka on suunnattu sekä alan ammattilaisille (virkamiehet, tutkijat) että myös suurelle yleisölle. Raportti käännetään myös englannin kielelle.
<u>Suomen ja Itä-Euroopan luonnonsuojelun tutkimus</u>				
5L04	Ystävyyden luonnonsuojelualan tutkimukset	S.-L. Markkanen	(986)163621	Tavoitteena on Ystävyyden luonnonsuojelualan vesiekologiset perusselvitykset sekä muun ympäristön tilan kartoitus ja seuranta suomalais-venäläisenä yhteistyönä. Erityisesti vertaillaan Kostamuksen ilmapäästöjen ja metsätalouden vaikutuksia talous- ja suojelukäytössä olevilla alueilla.
<u>Uhanalaisten lajien tutkimus</u>				
5S029	Uhanalaisten lajien seuranta ja UHEX-rekisterin kehittäminen	Aulikki Alanen Heidi Kaipainen	(90)69511 (90)69511	Ensisijaisena tavoitteena on kehittää uhanalaisten lajien tietokantaa, UHEX-rekisteriä. Lisäksi tavoitteena on kehittää uhanalaisten lajien valtakunnallista seurantajärjestelmää: toimia yhdyshenkilönä WWF:n kasvityöryhmien välillä, järjestää eri kasviryhmien asiantuntijatapaamisia sekä koota uhanalaisista kasveista kertyvät seurantatiedot yksikköön.
5S212	Lahottajasiementen luonnonsuojelu-biologia	Aulikki Alanen Heikki Kotiranta	(90)69511 (90)69511	Tavoitteena on selvittää: 1) uhanalaisten lahottajasiementien ekologian lajikohtaisten suojelusuunnitelmien edellyttämässä laajuudessa, 2) vanhojen metsien lajistokoostumusta ja eri metsänkäsittelytapojen vaikutusta lahottajasiementilajistoon, 3) Venäjän Karjalan ja Viron lahottajasiementilajistoa ja biologiaa. Pääpaino on lajeissa, jotka on Suomessa arvioitu uhanalaisiksi.
5S546	Kovakuoriaisten luonnonsuojelu-biologia	Aulikki Alanen Ilpo Rutanen	(90)69511 (90)4028294	Tavoitteena on selvittää uhanalaisten kovakuoriaisten biologian lajikohtaisten suojelusuunnitelmien edellyttämässä laajuudessa. Ensimmäisessä keskiytetään vanhojen metsien ja perinnebiotooppien kovakuoriaisten tutkimuksiin.

5S213	Uhanalaisten putkilokasvien luonnonsuojelubiologia	Aulikki Alanen Eija Kemppainen	(90)69511 (90)69511	Tavoitteena on järjestää, hoitaa ja toteuttaa uhanalaisten putkilokasvien suojelu-, hoito- ja seuranta-toimia; valmistella lajikohtaisia suojelusuunnitelmia ja koordinoita niiden toteutusta sekä kehittää uhanalaisten kasvien tutkimusta.
5G05	Uhanalaisten putkilokasvien suojelun ja hoidon biologiset perusteet	Sirkka Hakalisto	(973)1411	Tavoitteena on syventää Pohjois-Karjalassa tutkittavien, valtakunnallisesti uhanalaisten putkilokasvien biologian ja ekologian tuntemusta. Lajikohtaisissa suojelu- ja hoitosuunnitelmissa esitetyn seurannan ohella pyritään selvittämään edelleen lajien elämäntietojen kriittisiä vaiheita ja populaatioiden uusiutumiskyvyn kannalta keskeisiä piirteitä. Populaatioiden uusiutumiskyky pyritään ennustamaan mahdollisimman pitkällä aikavälillä tutkimalla populaatioiden elämäntietoa, lisääntymis- ja leviämiskykyä, kilpailukykyä ja näiden riippuvuutta ulkoisista tekijöistä. Samalla pyritään selvittämään lajien/populaatioiden säilymisen kannalta opimaaliset olosuhteet hoitotoimien kohdentamiseksi parhaalla mahdollisella tavalla. Lisäksi pyritään selvittämään erillisten populaatioiden mahdollista perinnöllistä erilaistumista. Tutkimuksen avulla pyritään kehittämään myös lajikohtaisia tutkimus- ja seurantamenetelmiä.
5S564	Uhanalaisten kasvien perinnöllinen monimuotoisuus	Aulikki Alanen Risto Väinölä	(90)69511 (90)1911	Tavoitteena on selvittää eräiden uhanalaisten kasvien (idänkurho, laukkaneilikka, idänverijuuhi, nummimatar, lehtokattara, lehtoängelmä) geneettistä populaatorakennetta, etenkin ko. kasvien pienten ja eristyneiden populaatioiden peimöllisen muuntelun määrää ja sen vaikutusta populaatioiden elinvoimaisuuteen. Lisäksi tavoitteena on selvittää eräiden populaatioiden leviämishistoriaa Suomesta ja lähialueilta kerätyn aineiston perusteella. Päämääränä on kehittää menetelmiä uhanalaisten kasvien geneettisen monimuotoisuuden selvittämiseksi ja suojelemiseksi.
1J34	Etelänsuosirrin ja lapinsirrin pesivän kannan selvitys Keski-Pohjanmaalla	Harri Hongell	(968)8279111	Kahden uhanalaisen lintulajin esiintymisalueiden ja pesivän kannan kartoitus ja suojelutoimenpiteiden laadinta.
5H642	Erittäin uhanalaisen etelänsuosirrin pesimäpaikkojen hoitotoimien selvitys ja vaikutusten seuranta	Juhani Koivusaari	(961)3256511	Tutkimuksen tavoitteena on selvittää tarvittavat hoitotoimenpiteet, laatia hoitosuunnitelma, hoitotoimien aloitus ja vaikutusten seuranta.
5S109	Saimaannorppa ja rantajäät	Esko Kuusisto	(90)1929565	Selvittää Saimaan rantajäiden prosesseja erityisesti norpan perinnän onnistumisen kannalta.

**Biotooppien hoidon ja ennallistamisen tutkimus**

5S209	Lehtojen hoidon ekologia	Aulikki Alanen Sirkka Hakalisto	(90)69511 (973)1412749	Tavoitteena on jatkaa mahdollisimman systemaattisesti erityyppisten lehtojen hoitokokeiluja ja seurantatutkimusta, testata seurantamenetelmiä, kehittää hoitosuunnitelmien laadintaa, hoitomenetelmiä sekä hoidon organisointia. Lisäksi tavoitteena on tutkia eräiden lehdon uhanalaisten kasvien suojelun ja hoidon biologisia perusteita sekä eri lehtotyyppien kasvivyhdyskuntien rakennetta, yleisiä ekologiaa ja sukkessioita.
5G09	Suomen ukonhattulehtojen suojelu-, hoito- ja seurantatutkimus	Sirkka Hakalisto	(973)1412749	1) Selvittää valtakunnallisesti uhanalaisen (Sh) lehtroukonhatus (Aconitum septentrionale) sekä Aconitum-tyypin lehtojen ekologiaa. 2) Laatia Suomen ukonhattulehtojen suojelu-, hoito- ja seurantasuunnitelmat (yhteensä 7 Aconitum-lehtoa Kiteellä ja Tohmajärvellä (PK)). 3) Tutkia suoritettavien hoitotoimenpiteiden vaikutuksia ukonhattuesiintymien ja muun lehtokasvillisuuden elpymiseen mm. testaamalla uusia valtakunnallisia seurantamenetelmiä.
5S215	Metsäojittettujen soiden ennallistamisen tutkimus	Tapio Lindholm Hanna Heikkilä	(90)69511 (986)50716	Metsäojittettujen soiden ennallistamissuunnitelman erilaissa tilanteissa hydrologian ja ravinteisuuden suhteen osana luonnon monimuotoisuuden tutkimusohjelmaa (LUMO).
5S208	Perinnemaisemien hoito	Aulikki Alanen Juha Pykälä	(90)69511 (90)69511	YM:n maisema-aluetyöryhmän tekemien ehdotusten mukaisesti tavoitteena on selvittää perinnemaisemien eli perinteisen maankäytön muovaamien biotooppien (niityt, kedot, hakamaat, metsälaitumet, kaskialueet jne.) esiintyminen Suomessa, määrittää niiden suojeluarvot ja -tavoitteet sekä kehittää niiden kasvillisuusluokitteita. Toisena pää tavoitteena on tutkia eri hoitotapojen vaikutuksia sekä kehittää perinnemaisemien hoitomenetelmiä ja hoidon organisointia.
5S531	Luonnonsuojelualueiden metsien ennallistamisen ja hoidon tutkimus	Tapio Lindholm	(90)69511	Tehdä ekologiisiin tutkimuksiin perustuva selvitys monimuotoisuuden säilyttämismahdollisuuksista luonnonsuojelualueiden entisillä hoitometsäkuvioidilla ja muilla metsäkuvioidilla ja selvittää asiaan liittyvät tutkimustarpeet.
5E18	Vesiammalleiden ympäristö-vaatimukset ja massaesiintymien torjuntakeinot	Pirjo Hiltunen	(955)1913347	Tutkimuksella selvitetään aluksi Mikkelin läänin alueen vesiammallejisto. Vesiammalleja käsitteleviä tutkimuksia on tehty maassamme vähän. Siksi vesiammallejen ekologia- ja levinneisyystiedot ovat vielä hyvin puutteellisia maassamme. Toisaalta vesien rehevöitymisen myötä vesiammalleiden määrä on runsastunut ja monissa paikoissa ne esiintyvät niin runsaina, että siitä on haittaa vesistön virkistyskäytölle. Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää myös niitä syitä, jotka ovat vaikuttaneet vesiammalleiden massaesiintymien yleistymiseen eli haetaan niitä tekijöitä, jotka aiheuttavat tiettyjen lajien runsastumisen.

# Suojelualuejärjestelmän kehittämisen tutkimus

5S196	Aarniometsien perusinventointi ja niiden ekologinen luokittelu	Tapio Lindholm Outi Airaksinen	(90)69511 (90)69511	Tutkimuksen tavoitteena on selvittää Suomessa vielä esiintyvien vanhojen luonnontilaisten metsien määrää, inventoida niiden esiintyminen ja luoda puitteet niiden puustoon perustuvaan ekologiseen luokitteluun ja suojeluarvon määrittelyyn.
5E15	Rantojen suojeluohjelmakoh- teiden eliöstön ja maisemal- listen suojeluarvojen tutkiminen	Pirjo Hiltunen	(955)1913347	Inventoidaan rantojen suojeluohjelmaan kuuluvien alueiden eläin- ja kasvilajeja, uhanalaisten lajien suosimia ympäristöjä ja ihmistoiminnalle alttiita luonnonsuojelullisesti ja maisemallisesti arvokkaita alueita.
5B134	Saaristomeren biosfäärialueen tutkimus ja seuranta	Pasi Laiho Kari Lehtilä	(921)661768 (921)6336558 (926)56110	Saaristomeren biosfäärialueen tutkimus- ja seurantaohjelman laatiminen ja sopiminen sen toteuttamisesta. Ohjelma jakaantuu luonnonsuojelututkimukseen, sosiokulttuuriseen tutkimukseen ja meritutkimukseen. Tavoitteena on biosfäärialueen toimintaa tukevan tutkimus- ja seurantatoiminnan vakiinnuttaminen osaksi biosfäärialuetoimintaa.
5A155	Suojeluvesistöjen valuma-alueen maankäyttömuutosten seuranta- järjestelmän kehittäminen	V.-L. Saastamoinen	(90)148881	Tavoitteena on kehittää suojeluvesistöjen valuma-alueen maankäyttömuutosten seurantajärjestelmää, jossa käytetään hyväksi satelliittikuvia ja eri tahojen ylläpitämiä muita tietoja maankäytön muutoksista (asun- ja lomarakentaminen, tiestön rakentaminen, arvohakkuut ja muut metsätaloudelliset toimenpiteet, peltojen metsittäminen, kesannointi, kuivatusalan muutokset jne.).

# Luonnon virkistyskäyttö- ja ulkoilututkimus

5A140	Veneilyn ympäristövaikutusten ja kotitutkimus	Leena Villa	(90)148881	Tutkimus jakaantuu kolmeen osakokonaisuuteen. Yhden osakokonaisuuden tavoitteena on selvittää veneilyn ympäristövaikutuksia vilkkaasti käytetyissä luonnonsatamissa. Tutkimuksen toinen osakokonaisuus selvittää veneilyn jätehuoltoa kyselyn ja talvitelakointialueella tehtävän kokeellisen tutkimuksen avulla. Kolmannen osakokonaisuuden tavoitteena on selvittää aallonmuodostuksen ympäristövaikutuksia ja veneilylle asetettävien nopeusrajoitusten ekologisia perusteita.
-------	---	-------------	------------	---

# YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN TUTKIMUS

5S123	Ilmastonmuutosten vaikutukset	Veli Hyvärinen Tapani Hiltunen	(90)1929560 (90)1929542	Analysoida vedenkorkeus-, virtaama-, sadanta-, lumipeite- ja muiden hydrologisten aikasarjojen muutokset ja niiden yhteys ilmastomuutoksiin. Vuoden 1994 aikana lisäksi analysoi metsäojien vaikutuksista virtaamiin 1970-luvun lopusta 1990-luvun alkuun.
-------	-------------------------------	-----------------------------------	----------------------------	--



5S104	Veden kulkutumisreitit valuma-alueilla	Pertti Seuna Ahti Lepistö	(90)73144184 (90)73144181	Hydrologisilla tekijöillä on, maaperän ja laskeuman ohella, ratkaisevan tärkeä merkitys tarkasteltaessa vesistöihin purkautuvan veden laadun vaihtelua eri vuodenaikoina ja eri vuosina; samoin tutkittaessa mm. pääravinteiden ja sulfaatin huuhtoutumista ja kiertokulkua. Pohjavallun ja suoran vallun keskinäisiä osuuksia ei tunneta riittävästi erilaisissa fysiografisissa ja meteorologisissa oloissa. Tutkimuksella selvitetään em. osuuksia sekä veden kulkureittejä ja viipymää maaperässä käyttämällä merkkiaineena stabiilia isotooppia <sup>18</sup> O.
5S017	Maaperä-kasvillisuus-ilmakehämallin kehittäminen	Yrjö Sucksdorff	(90)73144214	Tavoitteena on maa-kasvi-ilmakehämallin parametrisoiminen eri kasvillisuusalueille Suomen oloissa.
5C500	Ilmaston muutosten vaikutus järvien jää- ja lämpöoloihin	Timo Huttula	(93)2420111	Selvittää ilmaston muutosten vaikutus järvien jää- ja lämpöoloihin.
5S450	Ilmastonmuutosten, ilman epäpuhtauksien ja maankäyttömuotojen vesiekosysteemeihin kohdistuvien vaikutusten mallintaminen	Lea Kauppi	(90)40281	Tutkimuksen tavoitteena on selvittää, miten ilmastonmuutos vaikuttaa metsä- ja peltovaluma-alueiden hydrologiaan ja ainevirtaamien suuruuteen sekä mitä vaikutuksia ilmastonmuutoksella on järvien fysiikkaan, kemiallisiin ja biologisiin prosesseihin. Tutkimuksessa arvioidaan ilmastonmuutoksen, laskeumien ja maankäyttömuotojen muutosten yhteisvaikutusta vesistöjen rehevöitymiseen ja happamoitumiseen käyttämällä mallilaskelmia ja mitattuja aineita. Lisäksi tavoitteena on laskea, miten ilmastonmuutos vaikuttaa Itämeren tulevan ravinnekuorman suuruuteen.
5S214	Ojituksen ja muuttuvan ilmaston vaikutus huuhtoutumiseen suovaltaisilta valuma-alueilta	Pirkko Kortelainen	(90)40281	Tutkimuksen tavoitteena on selvittää ojituksen ja mahdollisen ilmastonmuutoksen vaikutusta huuhtoutumiseen (lähinnä orgaaninen hiili ja typpi) suovaltaisilta valuma-alueilta. Ilmastonmuutoksen vaikutuksen hiilen huuhtoutumiseen voidaan olettaa kytkeytyvän pitkälti muutoksiin lämpötilassa ja sadannassa. Olemassa olevan aineiston avulla voidaan selvittää huuhtoutumisen muutoksia hydrologialtaan erilaisina vuosina (runsassateiset vs. vähäsateiset vuodet; kevätulannan aikaistuminen).
5S562	Tekoaltat kasvihuonekaasujen tuottajina - Esiselvitys	Martin Forsius Petri Porvari	(90)4028352 (90)4028351	Kanadalaiset tutkimukset (Rudd et al., Lucotte et al.) ovat indikoineet, että tekoaltat tietyissä olosuhteissa voivat toimia merkittävinä kasvihuonekaasujen lähteinä. Tämän esiselvityksen tavoitteena on: 1) Laskea kanadalaisien päästökertoimien avulla tekoaltaiden ja muiden pintavesien kasvihuonekaasujen teoreettiset taseet. 2) Selvittää mahdollisten keuhkaimien kustannukset, aikataulu ja projektioorganisaatio.

5S251	Ilmastogeneraattorin kehittäminen Suomessa	Maximilian Posch	(90)40281	Kehittää tietokanta ja menetelmä ilmastollisten muuttujien (sadanta, lämpötila, säteily, tuuli jne.) aikasarjojen tuottamiseen. Samalla luodaan sellainen interpolointitekniikka, että generaattoria voidaan käyttää missä tahansa pisteessä Suomessa.
<b><u>Happamoituminen</u></b>				
5S560	Ilmansuojelusuopimukseen liittyvät ympäristövaikutusten tutkimukset: ECE/EB/WGE:n alaisten yhteistyöohjelmien koordinoiti Suomessa	Juha Kämäri	(90)40281	Hankkeen tarkoituksena on koordinoita kansainvälisen ilmansuojelusuopimuksen toimielimen (ECE/EB) alaisten ilman epäpuhtauksien ympäristövaikutuksia selvittävien yhteistyöohjelmien toimintaa Suomessa. Hankkeen tavoitteena on edesauttaa yhteistyöohjelmien välistä tiedonkulkua ja tehostaa ohjelmien toimintaa vaikutusryhmän puheenjohtajiston luomien suuntaviivojen mukaisesti. Hankkeen myötävaikutuksella ilmansuojelusuopimuksen päästöjä vähennysneuvotteluihin osallistuvien tulisi saada tarvitsemansa vaikutuksia koskeva tieto.
5S203	Ilman epäpuhtauksien kriittiset kuormitukset ja pitoisuudet: Kriittisen kuormituksen kartoituskeskus (NFC)	Juha Kämäri	(90)40281	Tutkimuksen tavoitteena on kerätä ilman epäpuhtauksien kriittisten kuormitusten ja kriittisten pitoisuuksien tietous Suomesta karttamuotoon ilman epäpuhtauksien rajoituksia koskevien neuvottelujen pohjaksi. Tutkimuksessa kartoitetaan ne maantieteelliset alueet, joilla ilman epäpuhtauksien laskeuman ja pitoisuuksien kriittiset avot ylittyvät. Tutkimuksessa sovelletaan ja edelleen kehitetään menetelmiä kriittisen kuormituksen kartoitukseen YK:n alaisen Euroopan talouskomission (ECE) kartoitusryhmän (Task Force on Mapping Critical Loads/Levels) suosituksen pohjalta. Tutkimuksessa selvitetään ekosysteemien tilan kehitysvaihtoehtoja ilman epäpuhtauksien päästöjen eri kehitysarvioilla. Kriittisten kuormitusten osalta NFC:llä on toteuttava ja kriittisten pitoisuuksien osalta koordinoiva ja integroiva rooli.
5S536	Valuma-alueiden happamoitumistilanne ja kehitys: UN/ECE/EB vaikutusohjelmien kansalliset arviointikeskukset	Martin Forsius Sirpa Kleemola Jaakko Mannio	(90)40281 (90)73141 (90)40281	Tutkimus muodostaa kiinteän osan ECE:n ilmansuojelusuopimuksen vaikutusryhmän (Working Group on Effects, WGE) alaisten yhteistyöohjelmien koordinoitua kokonaisuutta Suomessa. Tutkimuksessa pääpaino asetetaan kysymyksille jotka on WGE:n vesiohjelmassa (ICP/waters) ja yhdenmetyt seurannan ohjelmassa (ICP/IM) katsottu keskeisimmiksi. Vesien- ja ympäristön- tutkimuslaitos on vesiohjelman kansallinen arviointikeskus, ja Ympäristötietokeskus vastaavasti yhdenmetyt seurannan arviointikeskus ja kansainvälinen tietokeskus. ICP/waters:n osalta tutkimuksessa keskitytään pintavesien alueelliseen happamoitumistilanteen arviointiin ja raportointiin, joka tulee olemaan myös kansainvälisen ohjelman seuraava painopistealue. ICP/IM:n osalta tutkimus käsittää dynaamisen SMART-happamoitumismallin kalibroinnin ja eri laskeuma-skenaarioiden ekologisten vaikutusten arvioinnin osuuden ICP/IM:n alaisuuteen perustettavan Mallisovellutukset muodostavat samalla Suomen osuuden ICP/IM:n alaisuuteen perustettavan kansainvälisen mallintamistyöryhmän (Expert Panel on Modelling) toiminnassa.

5S563	Arktisten alueiden happamointimistilanteen arviointi (AMAP/Assessment)	Juha Kämäri	(90)40281	Tutkimuksen tavoitteena on toteuttaa happamointimistilanteen arviointi koko arktisella alueella ja valmistella tilanteesta raportti liitettäväksi osaksi arvioinnin johtoryhmän (Assessment Steering Body) kokonaisraporttia.
5S559	Kriittisiin kuormituksiin perustuva happamointivien päästöjen vähennysvaihtoehtojen analyysi Suomessa ja Venäjän lähialueella	Juha Kämäri	(90)40281	Tutkimuksen tavoitteena on yhdenmukaistaa ja kehittää kriittisen kuormituksen lähestymistapaa käytettäväksi kahdenvälisten (Suomi–Venäjä) ilman epäpuhtauksien rajoituksia koskevien neuvottelujen pohjana. Tutkimuksessa lasketaan happamointivien laskeuman kriittiset kuormitukset ja rikki- ja/tai typpilaskuman vähennystarve molemmiin puolin Suomen ja Venäjän välistä rajaa soveltaen YK:n alaisen Euroopan talouskomission (ECE) kartoitusryhmän (Task Force on Mapping Critical Loads/Levels) suosittamia menetelmiä. Kahdenvälisten neuvotteluissa sovittujen kriteerien pohjalta lasketaan kriittisen kuormituksen kannalta tehokkaita päästöjen vähennysvaihtoehtoja Suomessa ja Venäjän lähialueilla.
5S223	Humusjävien happamointimista säätelevät prosessit	Pirkko Kortelainen	(90)40281	Tutkimuksen tavoitteena on selvittää niitä prosesseja, jotka säätelevät humusjävien happamointimiskemistystä. HAPRON aikana on todettu, että humuksella on keskeinen merkitys jävien happamuuteen Suomessa, ja että happamointimiskemistystä myös humusjävissä on tapahtunut. Humusjävien puskurisysteemejä ja humusjävien happamointimiskemistykseen liittyviä prosesseja ei kuitenkaan täysin tunneta, minkä vuoksi humusjävien happamointimiskemistykseen nopeutta ja happamointimisen vaikutusta humusjävien biologiaan ei tällä hetkellä pystytä arvioimaan.
5S233	Pintavesien neutralointi I: kalkituksen kriteerit ja vaikutukset, sekä arvokkaimpien kohteiden inventointi	Pasi Iivonen	(90)40281	Tutkimuksen tavoitteena on määrittää pintavesien kalkituskriteerit, inventoida arvokkaimmat happamointimisherkät pintavedet ja arvioida niiden kalkitustarvetta sekä selvittää kalkituksen vaikutuksia vesiekosysteemiin.
5S452	Pintavesien neutralointi II: kalkitustarpeen ja -vaikutusten mallintaminen	Juha Kämäri Matti Johansson	(90)40281 (90)40281	Tutkia vesien ja maaperän happamointimiseen sekä kalkitukseen liittyvien mallien käyttökelpoisuutta kalkitustoiminnan suunnittelussa (vesistä, valuma-alue, alueellinen taso).

Maatalouden vaikutukset

SS174 Maatalouden ympäristö- kuormitusta ja sitä ohjaavien toimenpiteiden vaikutuksia arvioivan ympäristötaloudellisen mallijärjestelmän kehittäminen	Lea Kauppi Asko Miettinen	(90)40281 (90)40281	Tutkimushankkeen tavoitteena on muodostaa jo olevista tutkimushankkeista ja mallijärjestelmistä mallistruktuuri, jonka avulla voidaan arvioida toisaalta maataloutta koskevien toimenpiteiden ja päätöksien vaikutusta ympäristöön, maatilatalouteen eri tuotantosuuntiin sekä niiden makrotaloudellisia vaikutuksia ja toisaalta luonnonvarojen kestävän käytön antamia reunaehdotuksia maatalouden harjoittamiselle.
SS106 Maatalouden hydro- logiset vaikutukset	Pertti Seuna	(90)73144184	Selvitetään salaojitusalueen valunnan jakautumaa, salaojituksen vaikutusten muuttumista ja huuhtoutumiskysymyksiä. Hovin valuma-alueella selvitetään myös valumaveden kulkureittejä sekä suoran valunnan ja ns. vanhan veden osuuksia isotooppitekniikan avulla.
SS355 Suomen peltojen kuivatustila	Markku Puustinen	(90)73141	Tutkimuksen tavoitteena on selvittää Suomen peltojen kuivatilaa ja kuivatustarvetta viljelytekniikan ja vesiensuojelun näkökulmasta.
SS539 Maatalousmaan viljavuuden ilmentäjät	Lea Kauppi Veijo Miettinen	(90)40281 (90)40281	Tutkimuksen tavoitteena on selvittää maaperän laatua mittaavat menetelmät, ja miten ne ilmentävät viljelytavoiltaan erilaisten maiden viljavuutta.
SS447 Liukoisen fosforin huuhtoutuminen peltomaasta	Petri Ekholm	(90)4028230	Tutkimuksen tavoitteena on kehittää malli, joka kuvaa liukoisen fosforin huuhtoutumista peltomaasta. Mallia voidaan käyttää arvioitaessa kuinka erilaiset maanviljelytoimenpiteet ja muut olosuhteet vaikuttavat liukoisen, vesisistöjen kannalta haitallisimman fosforifraktion huuhtoutumiseen.
SS547 Maataloudesta peräisin olevan erosion ja ravinnepäästöjen alueellistaminen pohjoismaissa	Seppo Rekolainen	(90)40281	Tutkimuksessa kehitetään järjestelmä, jolla voidaan identifioida eroosion ja ravinnepäästöjen kannalta herkäät alueet sekä arvioida ravinnepäästöjen alueellisia eroja. Järjestelmällä voidaan sitten arvioida maatalouden muutoksista aiheutuvia kuormitusmuutoksia.
SS234 Peltoviljelystä aiheutuvan vesistökuormituksen vähentäminen	Markku Puustinen Riitta Niinioja	(90)73141 (973)1412703	Tutkimuksen tavoitteena on selvittää mahdollisuudet vähentää eroosiota ja peltoviljelyn aiheuttamaa vesistökuormitusta viljelytekniisillä toimenpiteillä, kuivatuksen tehostamisella ja suojakaistoilla.

5S558	Laskeutusaltaiden tehokkuus peruskuivatusyön työaikaisten kuormituksien vähentämisessä	Soini Heino	(90)69511	Tutkia, kuinka paljon peltojen peruskuivatusuiden aiheuttamaa maa-aines- ja ravinnekuormitusta voidaan vähentää perkauksen yhteydessä rakennettavilla laskeutusaltailla. Myöhemmässä vaiheessa tutkimuksen kohteena olevia laskeutusaltaita voidaan käyttää yleisemmin maataloudesta tulevan kuormituksen vähentämiseen.
5S146	Kiintoaineen sedimentaatio avouomavirtauksessa	Juha Sarkkula Olli Malve	(90)73144167 (90)73144166	Selvittää kiintoaineen sedimentaationopeuteen vaikuttavat tekijät avouomavirtauksessa. Kehitetään mittausmenetelmiä ja matemaattisia malleja.
5S322	Peltolannoituksen vaikutus pohjaveden typpipitoisuuteen	Esa Rönkä Leena Huttunen	(90)40281 (90)40281	Selvittää peltolannoituksen vaikutus pohjaveden nitraatipitoisuuteen Rengon maanviljelysalueen tarkkailuun perustuen sekä kehittää ennalta ehkäiseviä toimenpiteitä, joilla pystytään estämään tai vähentämään peltolannoituksen aiheuttamaa nitraatipitoisuuden kohoamista pohjavedessä.
5S533	Hajakuormituksen aiheuttaman rannikkovesien rehevöitymisen arviointi vedenlaatuaineiston ja vedenlaatumallin avulla	Petri Ekholm	(90)40281	Tutkimuksessa selvitetään hajakuormituksen kulkeutumista jokivesistössä ja kuormituksen rehevöittävää vaikutusta rannikkoalueellamme. Työssä käytetään aikaisemmin kerättyä vedenlaatu- ja virtausaineistoa. Aineiston käsittelyn lisäksi tutkimuksessa kehitetään malli, jonka avulla voidaan arvioida hajakuormituksessa tapahtuvien muutosten vaikutuksia rannikkoalueen rehevyytasoon.
<b><u>Metsätalouden ja turvetuotannon vaikutukset</u></b>				
5S102	Metsätaloudellisten toimenpiteiden ja turvetuotannon hydrologiset vaikutukset	Pertti Seuna	(90)73144184	Tutkimuksella selvitetään metsätaloudellisten toimenpiteiden (ojitus, auraus, lannoitus, hakkuu) ja turvetuotannon vaikutuksia veden määrään ja laatuun vertailualueen menetelmää käyttäen.
5G01	Metsätaloustoimenpiteiden vaikutukset purovesien laatuun ja hydrologiaan, maa- ja pohjaveden ravinne- ja metallipitoisuuksiin sekä kasvillisuuteen (Nurmes-tutkimus)	Marketta Ahtiainen	(973)1412705	Nurmes-tutkimuksessa selvitetään avohakuun, muokkauksen, ojituksen ja lannoituksen vaikutuksia havaintoalueilla virtaavien vesien määrään ja laatuun, hydrobiologiaan sekä maan ominaisuuksiin ja kasvillisuuteen. Tuloksia hyödynnetään eri metsätaloustoimenpiteiden aiheuttamien ainehuuhtoutumien mallintamistutkimuksissa.

5S540	Metsäekosysteemin vesitase ja maankosteuden alueellinen vaihtelu	Sirkka Tattari Ahti Lepistö	(90)73141 (90)73144181	Tavoitteena on kvantifioida mahdollisimman suurella tarkkuudella metsävaluma-alueen vesitaseen eri komponentit, tarkastella maankosteuden alueellista vaihtelua, selvittää pohjaveden muodostumis- ja purkautumisalueiden dynamiikkaa eri vuodenaikoina sekä yhteyksiä ravinteiden huuhtoutumiseen metsäekosysteemistä.
5S105	Tyypen huuhtoutuminen metsämaaperästä – muutokset ajan ja paikan suhteen	Ahti Lepistö	(90)73144181	Tutkimuksen tavoitteena on selvittää typpihuuhtoutuman riippuvuutta meteorologisista ja hydrologisista tekijöistä, ilmakehästä kuormituksesta, maankäytöstä, ja valuma-alueitekijöistä edustavilla metsävaluma-alueilla. Tutkimuksessa selvitetään, onko ravinnekuormissa nousevia trendejä, ja jos on niin identifioida selittävät tekijät käyttäen tilastollisia menetelmiä ja mallintamista. Saatavaa tietoa voidaan hyödyntää mm. selvittäessä muutoksia Pohjanlahteen laskevien jokien ravinnekuormissa ja arvioitaessa metsämaaperästä huuhtoutuvan typen määrää alueellisesti.
5S535	Typpihuuhtoutumien mallintaminen metsäisiltä valuma-alueilta	Juha Kämäri	(90)40281	Tutkimuksen tavoitteena on pohjoismaisena yhteistyönä (NORN) kehittää yksinkertainen, siirrettävä malli, joka kuvaa typen huuhtoutumista metsämaasta valuma-alueittakaavassa. Malli kehitetään olemassa olevien maaperä- (SOIL-SOILN) ja happamoitumismallien (SMART) pohjalta. Kehitetyn mallin sovellutuksia käytetään maankäytön muutosten, laskeuman ja ilmastomuutoksen vaikutusten arviointiin.
5S264	Metsätaloustoimenpiteiden vaikutus orgaanisen aineen ja ravinteiden huuhtoutumiseen sekä happamoitumiseen	Pirkko Kortelainen Sari Saukkonen	(90)40281 (941)697211	Tutkimuksen tavoitteena on selvittää metsätaloustoimenpiteiden, erityisesti uudisjoituksen sekä käynnistymässä olevan laajan kunnostusjoituksen, vaikutuksia orgaanisen hiilen ja ravinteiden huuhtoutumiseen sekä vesien happamoitumiseen.
5C520	Hakkuun vaikutus ainetaseisiin, erityisesti typen huuhtoutumiseen	Sari Saukkonen	(941)697211	Tutkimuksen tavoitteena on selvittää hakkuun vaikutusta ravinnetaseisiin rehevällä Yli-Knuutilan metsäalueella, missä myös ilmaperäinen kuormitus metsiin on huomattava.
5K11	Päätihakkuun ja maanmuokkauksen vesistövaikutukset	Erkki Alasaarela	(981)3158370	Tutkimuksessa selvitetään hakkuutekniikoiden merkitystä metsänkäsittelyn vesistövaikutusten kannalta Kuusamon Ojusuoman korkeilla korkeilla vedenjakaja-alueen turvemilla sekä metsänkäsittelyn vesistövaikutusten torjuntakeinoja Taivaalkosken Katajavaaran kangasmailla.

5C521	Metsäuudistamisen vaikutukset ainetaseisiin	Sari Saukkonen	(941)697211	Tutkimuksen tavoitteena on selvittää valuma-alueiden avulla metsäuudistamistoimenpiteiden aiheuttamia muutoksia vesi- ja ainetaseissa.
5E23	Kunnostusojituksen vesien-suojelun tutkimus	Jarno Kivinen Pertti Manninen	(955)366130 (955)1913390	Selvittää lähiaikoina voimakkaasti lisääntyvien vanhojen ojitusalueiden kunnostusojitusten kuormitusta ja vesistövaikutuksia sekä mahdollisuuksia suunnittelulla ja toteutuksella vaikuttaa kuormituksen ja vaikutusten vähentämiseen.
5S557	Metsätalouden osuus Suomessa todetuista vesistöjen levähaitoista	Liisa Lepistö Kaarle Kenttämies	(90)40281 (90)69511	Tutkimuksen tavoitteena on selvittää levärekisterin aineistoa käyttäen missä määrin metsätalous on voinut olla merkittävänä syynä haitallisen leväesiintymän syntyyn.
5E214	Metsätalouden vesistövaikutukset pohjakerrostumien heijastamana	Olavi Sandman Jaana Turkin	(955)1913363 (90)40281	Metsätalouden vesistöhaittoja selvittelevässä tutkimuksessa (METVE) edellytetään vaikutusten alueellista selvittämistä varsinaisissa vesistöissä. Pohjasedimenttitutkimuksen avulla voidaan jäljittää kiintoainepitoisuuden, rehevyyden ja happamuuden sekä humuspitoisuuden historia. Yleisemmin sovellettavaa tulosta antavat sopivista reittivesistöistä ja isommista järvi- ja tehtävät pohjakerrostumatutkimukset. Lisäksi tutkimuksessa selvitetään avohakkuiden ja niitä seuraavien maanpinnan käsittelyiden mahdollisia vesistövaikutuksia, niiden laajuutta ja kesto.
5L10	Metsätalouden vaikutukset kalojen ympäristöolosuhteisiin pienissä latvajärvisä	S.-L. Markkanen	(986)163621	Tutkimuksen tarkoituksena on löytää syy-yhteyksiä metsätalouden vesistövaikutusten ja kalastomuutosten välillä kalojen ravintovarjoissa ja järvien rehevyyden tapauksissa muutoksia selvittämällä.
<b>Rehevöityminen</b>				
5S195	Typpekuormitus, ravinne- kierrot ja rannikkovesien rehevöityminen	Timo Tamminen	(90)4028243	Tutkia eriluontoisten rannikkoalueiden rehevöitymismekanismeja ja erityisesti typpekuormituksen merkitystä Itämeren rehevöitymisessä; luoda selkeä pohja jätevesien typenpoiston tarpeen määrittelylle Suomenlahden, Saaristomerellä ja Pohjanlahden rannikoilla.

5S192	Itäisen Suomenlahden ravinne- ja rehevyys-dynamiikka	Heikki Pitkänen	(90)40281	Tutkimuksessa selvitetään itäisen Suomenlahden hydro- ja ravinedynaamisten olojen sekä ravinteiden ja orgaanisen aineksen kuormituksen vaikutuksia alueen rehevyysoloihin sekä usein toistuviin leväkukintoihin.
5S426	Suomenlahden rehevyys- ja ympäristöriskien enustaminen matemaattisilla malleilla	Juha Sarkkula	(90)73144167	Tavoitteena on selvittää Suomenlahteen tulevien ravinteiden kulkeutuminen virtausten mukana, niiden sekoittuminen ja vaikutukset Suomenlahden eri osissa. Erityisesti kiinnitetään huomiota Pietarin ja Nevan alueelta tuleviin ravinteisiin ja niiden vaikutuksiin sekä lämerellä alusveden mukana tulevaan ravinnekuormitukseen ja sen sekoittumiseen tuottavan kerroksen kanssa. Selvittää syvän veden kumpuamista rannikkoalueilla sekä sen yhteyttä poikkeuksellisiin leväesiintymiin ja muihin ympäristöriskeihin, ennustaa niiden syntymistä sekä avustaa niiden syiden selvittämisessä.
5S197	Pohjanlahden rannikko-vesien tuotantodynamiikka. Pohjanlahti-vuosi 1991	Pentti Kangas	(90)40281	Suomalais-ruotsalaisen Pohjanlahtivuosi 1991-hankkeen yleisenä tavoitteena oli huolellisesti suunnitellun henkilö-, alus- ja laiteressurssien keskittämisen avulla 1991 saada perusteellista tietoa Pohjanlahden nykyisestä tilasta sellaisten toimenpiteiden suunnittelua varten, jotka tähtäävät meriympäristön laadun parantamiseen. Tämän projektin tavoitteena on saada seikkaperäinen kuva Pohjanlahden rannikkovesien dynamiikasta ja ekosysteemeistä muiden laitojen yhdessä hankkiman ja koko Pohjanlahtea koskevan vertailukelpoisen aineiston kanssa. Projektissa 1991 - 92 kerätty aineisto muodostaa olennaisen osan koko Pohjanlahtea käsitävästä mallintamistyöstä, joka on yksi Pohjanlahtivuoden päätavoitteista. Tulokset palvelevat samalla myös tutkimus- ja seuranta-menettelmien sekä -ohjelmien kehittämistä.
5S191	Estuaarien ravinnetaset	Heikki Pitkänen	(90)40281	Työn tarkoituksena on selvittää jokien rannikkovesiin tuoman kiintoaineen, ravinteiden ja orgaanisen aineen kuorman kulkeutumista, pidentymistä ja muuttumista jokien estuaareissa. Tutkimuksen koealueita ovat Kymijoen ja Paimionjoen estuaarit sekä itäisin Suomenlahti (Nevan estuaari). Kymijoen estuaarin (Ahvenkoskenlahti) ravinnetasetta on käsitelty kahdessa julkaisussa (Pitkänen ym. 1986, 1993). Myös itäisen Suomenlahden ravinnetasetutkimusten ensimmäiset tulokset on julkaistu (Pitkänen 1991, Pitkänen ja Tamminen 1993). Paimionjoen estuaarin tutkimukset (Ekholm) kuuluvat maatalouden ympäristövaikutusten tutkimuksiin.
5S165	Typen merkitys sisävesien rehevöitymisessä	Lea Kauppi O.-P. Pietiläinen	(90)40281 (90)40281	Tutkimuksen tavoitteena on selvittää typen merkitystä perustuotantoa rajoittavana tekijänä sisävesialueilla. Kenttä- ja laboratoriokokeiden perusteella arvioidaan vesistöjen rehevyytason yhteyttä vallitsevaan kuormitustasoon ja vesistöjen ravinnesuhteisiin. Saatujen tulosten perusteella pyritään määrittelemään tyyppikuormituksen vähentämistarve sisävesialueilla. Projektin eräänä keskeisenä osa-alueena on järvien ja jokien minimiravinnetutkimukseen soveltuviin kokeellisten tutkimusmenettelmien kehittäminen. Tavoitteena on yhtenäisten tutkimusmenettelmien luonti typenpoiston tarpeen tapauskohtaiseen arviointiin.



5E193	Saimaan ekologisen tilan yhteistutkimus/Saimaan polijakerrostumatutkimus	Olavi Sandman	(955)1913363	Tutkimuksen tavoitteena on Suomen Akatemian "Suurjärvien biomonitorointimenetelmien kehittäminen Saimaalla" -tutkimushankkeen pohjalta selvittää Saimaan ja sen osien kokonaiskehystä, verrata vaikuttavia tekijöitä, kerätä tarpeellista taustatietoa vesistöseurannoille ja kehittää kaiku- ja taustatietoon (RV Muikku) hyväksikäyttööä sedimenttikarttojen aikaansaamiseksi. Lisäksi tutkitaan sedimentin ja huokosveden fosforin muotoja ja merkitystä.
5E28	Litoraalin ja pelagiaalin perifyton luonnon- ja keinoalustoilla kalankasvatustalouden kuormittamassa vesistössä	Pertti Manninen	(955)1913390	Selvittää polykarbonaatti- ja luonnonalustoille muodostuvan perifytonkasvuston määrää kalankasvatustalosten alueella rehevöitymisen selvittämiseksi, eri materiaaleille kertyvän perifytonin keskinäinen vertailtavuus, litoraalin ja pelagiaalin perifytonkertymien vertailtavuus, rantojen limoittumisen intensiteetin luotettavan seurannan selvittäminen.
<b><u>Virtaustutkimukset, virtaus-vedenlaatumallien kehittäminen ja soveltaminen</u></b>				
5S136	Vesistöjen virtausmittaukset ja virtaus- vedenlaatumallit	Juha Sarkkula	(90)73144167	Tutkimuksessa selvitetään virtausoloja jätevesien vaikutusalueilla, vedenhankinta-alueilla, tie- ym. penkereiden vaikutusta vedenvaihduntaan. Lisäksi sovelletaan ja kehitetään vesistöjen virtaus- ja vedenlaatumalleja kuormituksen, öljyn, kemikaalien ym. leviämisen ja vesistövaikutusten selvittämiseksi. Tärkeän osan työstä muodostavat mittausohjelmat, joiden perusteella mallit verifioidaan.
5S194	Virtaus- ja vedenlaatumallien soveltaminen Saimaalla	Lea Kauppi Timo Huttula	(90)40281 (931)2420111	Virtaus- ja vedenlaatumallien soveltaminen ja kehittäminen Saimaan eri osa-alueiden tilan, jätevesien vaikutusalueiden, eri kuormitusvaihtoehtojen ym. vaikutusten arvioimiseksi. Arviointia tarvitaan mm. vesiensuojelutoimenpiteiden valinnassa, kunnostustoimenpiteiden suunnittelussa ja toteutuksessa.
5S530	Saimaan syväväylän riskipaikkojen virtaustutkimukset	Juha Sarkkula Timo Huttula	(90)73144167 (931)2420111	Työssä selvitetään Saimaan väylästä kapeikkojen ja niiden lähialueiden virtauskenttiä. Näin saadaan tietoa päästöjen leviämisestä mahdollisten onnettomuuksien yhteydessä. Tulosten avulla suojaamistoimia voidaan valmistella ennakkoon niin, että haitat kohdistuvat rajattuun alueisiin. Raskaan polttoöljyn kuljetukset Saimaalla on kielletty, mutta rahtialusten oman polttoaineen pääsy veteen onnettomuuden yhteydessä voi aiheuttaa merkittäviä haittoja.

5F202

Myrkyllisten sinilevien vaikutus ravintokehityn osasysteemeihin akvaattisissa eliöyhteisöissä

Mari Walls (971)164616  
Jaana Hietala (921)6336381  
Camilla Lauren-Määttä

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää, miten sinilevien tuottamat maksamyrkyt vaikuttavat esimerkkiravintokehityksessä sekä herbivoristen vesikirppujen että selkärangattomien petojen tasolla. Selvitetään 1) tapahtuuko syanobakteeritoksiinien akkumulaatiota ravintokehityn eri tasoilla, 2) miten myrkyllistä sinilevää suodattaneiden vesikirppujen käyttö ravintona vaikuttaa tutkittavien selkärangattomien petojen kuolevuuteen, elinkierto-ominaisuuksiin ja käyttäytymiseen, 3) miten toksinen syanobakteerialistutus vaikuttaa muikun ja siian varhaisvaiheiden kehitykseen ja 4) mitkä ovat myrkyllisen sinilevän vaikutukset yhteisötasolla kokeellisissa vesialtaissa suoritettavissa mesokosmoskokeissa. Syanobakteeritoksiinien vaikutusten selvittäminen vesiekosysteemin esimerkkiravintokehityksessä tuottaa tietoa maksamyrkytysten subletaalisista vaikutuksista sekä yksilö- että populaatiotasolla, kertymisestä eliöihin ravintokehityn eri tasoilla ja epäsuorista vaikutusmekanismeista eliöyhteisössä. VYHA:sta puuttuu tällä hetkellä tietoa myrkyllisten sinilevien tuottamien luonnon omien haitallisten aineiden merkityksestä vesiekosysteemeissä. Tutkimusryhmä ja yhteistyötahot muodostavat asiantuntijaverkoston, jonka tietotaitoa VYHA voi vastaisuudessa hyödyntää.

5S162

Haitallisten aineiden ja maan sekä veden mikrobien väliset vuorovaikutukset

Jukka Ahtiainen (90)69511

Tutkimuksen tavoitteena on arvioida ympäristömikrobiologian keinoin haitallisten aineiden biohajoamista ja vaikutuksia sekä maa- että vesiympäristön mikrobeihin.

5F203

Biologisen testivalmiuden kehittäminen makean- ja murtoveden äyriäisillä ekotoksikologisia tutkimuksia varten

Mari Walls (971)164616  
Pasi Laihonen (921)661768

Kehittämishankkeen tavoitteena on luoda Kuopion vesi- ja ympäristöpiiriin ja Turun vesi- ja ympäristöpiiriin biologinen testivalmius ekotoksikologisia tutkimuksia varten. Ekologiselta ja biologiselta perustaltaan järkevien ja monipuolisten testien käyttö on ekotoksikologisen tutkimuksen perusedellytys. Tutkimus- ja seurantaohjelmat sekä VYHA:n valvontatoiminta voivat hyödyntää toimivia ja monipuolisia aineiden vaikutustutkimukseen edistää osaltaan jatkuva valmius VYHA:n valmiutta haitallisten aineiden vaikutustutkimukseen edistää osaltaan jatkuva valmius biologisesti relevanttien akuuttien ja kroonisten testien suorittamiseen. Kuopion ja Turun vesi- ja ympäristöpiirien tavoitteena on em. testivalmiuksien luominen koko ympäristöhallintoa palvelevaksi. Kuopion vesi- ja ympäristöpiiri tulee kehittämään makeanveden äyriäislajien (*Daphnia* sp.) testausta ja Turun vesi- ja ympäristöpiiri puolestaan suola- ja murtovesien äyriäislajien (*Artemia* salina, *Nitocra* sp.) testivalmiutta.

#### Kemikaalitutkimus sekä päästöjen ympäristövaikutukset ja -riskit

5S175

Elohopean metyloituminen ja kiertö boreaalisessa ekosysteemeissä

Matti Verta (90)40281  
Tuula Matilainen (90)70851

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää elohopean metyloitumisnopeutta ja siihen vaikuttavia ympäristötekijöitä (happamoituminen, ilmastomuutos) Suomen olosuhteissa. Erityistä huomiota kiinnitetään maaperässä tapahtuvaan metyloitumiseen.

5S042	Happikemikaalien käyttöön perustuvan massavalkausun ympäristövaikutukset	Matti Verta Tarja Nakari	(90)40281 (90)69511	Selvitetään otsonin ja peroksidin käyttöön perustuvan selluvalkautuksen jätteiden kemiallisia ja ekotoksikologisia ominaisuuksia. Verrataan ominaisuuksia kloorikaasun ja klooridioksidin perustuvan valkautuksen jätteisiin.
5F204	Otsonoinnin ja otsoni/vetyperoksidikäsitellyn vaikutus kloorittoman sellun valmistuksen eri jätteenjakeiden ekotoksisuuteen	Mari Walls Tuula Tuhtanen	(971)164616 (971)163233	Tutkimuksen tavoitteena on tutkia kokeellisesti uusien hapetusmenetelmien (Advanced Oxidation Processes, AOP) tehokkuutta ja taloudellisuutta metsäteollisuuden jätteen sisällyttämisen vaikeasti biolahjoavien ja toksisten yhdisteiden poistamiseen. Kysymyksen tulevat metsäteollisuuden eri prosessien vesijakeiden erillispuhdistus, kokonaisjätteen käsittely tai biologisen puhdistuksen täydentäminen niiden komponenttien osalta, joita biologinen puhdistamo ei pysty poistamaan (väri, toksisuus, vaikeasti hajoavat yhdisteet). Tutkittavia menetelmiä ovat ns. AOP-tekniikat eli prosessit, joissa hapettuminen perustuu radikaalien, etenkin hydroksyyli- ja peroksyyliradikaalien tuotantoon. Tutkimuksen tavoitteena on lisäksi ekotoksikologisesti relevantin tiedon tuottaminen monipuolisin eläinplanktonanalyysein. AOP-käsiteltyjen ja käsittelemättämien jätteen ekologisten vaikutuksia tutkitaan sekä lyhytaikaisin testein että elinkiertokasvatuksiin useilla <i>Daphnia</i> -lajeilla.
5S451	Kriittisten kuormien määrittäminen raskasmetalleille maaympäristössä	Jaakko Mannio	(90)40281	Tavoitteena on tuottaa riittävä tieto pääasiassa ilmaperäisten raskasmetallien vaikutusten arvioimiseksi maaperässä. Tämän vuoksi pyritään ensin selvittämään metallien pitoisuuksia ja kokonaisuutena pintamaassa sekä näiden alueellisia eroja ja taustapitoisuuksia. Lopullisena päämääränä on esittää arvio eri raskasmetallien kriittisistä kuormituksista.
5S238	Ympäristömyrkyt Pohjanlahdella: Esiintyminen ja vaikutukset eliöstössä	Veijo Miettinen	(90)40281	Tutkimuksen tavoitteena on yhdessä ruotsalaisen osapuolen kanssa koordinoitua saada kokonaiskuva ympäristömyrkytysten pitoisuuksista ja vaikutuksista Pohjanlahdella alueellisten ja ajallisten vertailujen pohjaksi.
5S528	Ympäristömyrkyt Lapin järvi-sedimenteissä ja kaloissa (AMAP/sisävedet)	Kari Kinnunen Jaakko Mannio	(960)2941 (90)40281	Määrittää ilmaperäisten raskasmetallien ja pysyvien orgaanisten ympäristömyrkytysten kertymistä historia sedimentteihin. Samoista järivistä selvitetään näiden aineiden kertyminen kalastoon ja arvioidaan kertymisen merkitystä ravintoketjussa. Yhdessä muiden maiden vastaavien tulosten ja muiden AMAP-hankkeiden kanssa aineisto luo pohjan arkielämän alueiden (vesi)ympäristön tilaantumisen seurannalle.
<b><u>Ympäristövahingot ja niiden torjunta</u></b>				
5S436	Tutkimusvalmiuksien kehittäminen ympäristövahinkojen varalle	Juha-Pekka Hirvi	(90)69511	Ympäristövahinkojen hälytysjärjestelmän kehittäminen ja siihen liittyvien toimintojen koordinoiminen. Tutkimusvalmiuksien kehittäminen ja tutkimuspalvelujen tuottaminen vahinkojen yhteydessä. Kansainvälisen yhteistyön kehittäminen.

5S437

Operatiivisten mallivalmiuksien  
kehittäminen rannikkomerialueelle

Juha Sarkkula

(90)73144167

1) Tietokonemallien soveltaminen operatiiviseen käyttöön torjunnasta ja pelastustyöstä vastaavissa viranomaisyksiköissä, onnettomuusilanteista saadun palautteen kokoaminen ja neuvottelupäivien järjestäminen. 2) Operatiivisen mallin käyttöönotto Viron rannikolla yhteistyössä Viron viranomaisten kanssa. 3) Operatiivisten mallien edelleenkehittäminen palvelemaan öljy- ja kemikaalipäästöjen, levälautojen ja muun pollutaation ympäristölle aiheuttaman haitan arviointia.

### Bioteknikka

5S373

Metsäteollisuuden jätevesien  
biologinen käsittely erityi-  
sesti fosforin ja typen  
mikrobiologisten transformaa-  
tioiden suhteen tarkasteltuna

Kirsten Jørgensen  
Anneli Pauli

(90)69511  
(90)4028260

Massa- ja paperiteollisuuden jätevesipäästöihin on viime vuosina kiinnitetty aikaisempaa suurempaa huomiota vesistöjen lisääntyvän rehevöitymisen myötä. Sella- ja paperitehtailta on yhteensä 25 aktiivilietepuhdistamoa, joiden ravinnepäästöt on minimoitava. Fosforipäästöille on jo asetettu rajoituksia, ja typpipäästöjen rajoittamista harkitaan. Biologinen ravinteiden poisto jätevesistä perustuu nitrifikaatioon, denitrifikaatioon, polyfosfaatin muodostukseen bakteerisoluissa sekä ravinteiden sitoutumiseen mikrobimassaan. Tämän hankkeen tavoite on tutkia näistä transformaatioprosesseista vastaavien bakteerien populaatiodynamiikkaa sekä mitata prosessien nopeuksia. Typen sidonta on havaittu tapahtuvan lietteessä joissakin olosuhteissa. Typensidonta-  
nopeuksia ja typen sidontaa sääteleviä tekijöitä tutkitaan edelleen. Kasvihuonekaasuna tunnetun dityppioksidin (N<sub>2</sub>O) päästöjä metsäteollisuuden aktiivilietelaitoksissa tutkitaan ensimmäistä kertaa. Tässä tutkimuksessa on eristetty bakteereita, jotka sekä denitrifioivat että muodostavat polyfosfaatteja. Näiden bakteerien tutkimista jatketaan. Tieto ravinnekiertoista ja bakteereiden erityisvaatimuksista on tarpeen parannettaessa olemassa olevien puhdistamoiden toimintaa, sekä suunniteltaessa uusia laitoksia.

5S027

Saastuneiden maa-alueiden  
biologinen puhdistus

Kirsten Jørgensen

(90)69511

Projektin tavoitteena on maan bioteknisten tutkimusmenetelmien kehittäminen ja arviointi yhteistyössä muiden VYL:n laboratorioyksiköiden kanssa. Projektissa sovelletaan Suomen oloihin sopivia saastuneiden maan biologisia puhdistusmenetelmiä ja tutkitaan esim. eri tekijöiden (maatyypin, lämpötilan, happipitoisuuden, kosteuden) vaikutusta hajotusnopeuteen ja/tai haitallisten metabolaattien syntyn. Edullisia ja turvallisesti (varmistetusti) toimivia maan biologisia puhdistusmenetelmiä kehitetään edelleen. Projektin aikana tuotetaan ja kerätään tietoa, jota voidaan käyttää saastuneiden maiden biologista puhdistusta varten annettavan ohjeiston valmistelussa. Osa projektista kuuluu EU-projektiin "The Development of Composting Systems for Xenobiotic Waste Treatment and for the Bioremediation of Contaminated Land".

5S040	Bioteknikan ympäristöriskit	Kirsten Jørgensen	(90)69511	Projektiin tavoitteena on tutkia luontoon päästettävien mikrobien vaikutusta ympäristöön ja niiden selviytymistä ympäristössä. Projektista saatavan tiedon pohjalta voidaan arvioida, minkälaisia riskejä uusien (myös geneettisesti muunneltujen; GMO = genetically modified organisms) eliöiden päästäminen ympäristöön aiheuttaa.
<b>Jätteet ja saastuneet maa-alueet</b>				
5S337	Jätehuollon ainevirtojen analyysi ja hallinta	Helena Dahlbo	(90)69511	Laajentaa aiemmin tehtyä metallivirtaustutkimusta yhdyskuntajätehuollosta koko jätehuoltoon (ml. teollisuus). Selvittää ainevirta-analyysin avulla alumiinin ja kuparin käyttökohteet, käytyt määrät ja prosessit ja näistä muodostuvat alumiinin ja kuparin virrat yhteiskunnassa. Arvioida metalleja käyttävien teollisuudenhaarojen ja metallien eri käyttökohteiden merkitys ko. metallien kokonaisvirtojen ja niiden hallintaedellytysten kannalta. Kehittää ainevirta-analyysin menetelmiä, mm. systeemimalleja, ja niiden sovelluksia jätteiden ja jätehuoltojärjestelmien arvioinnissa.
5S429	Elinkaarianalyysi ympäristö- vaikutusten arvioinnissa	Asta Reinikainen	(90)4028254	Elinkaarianalyysien ja niiden tulkinan metodologisten perusteiden selvittäminen ja seuraaminen.
5S356	Pakkausjätteiden ympäristö- haittojen vähentämiskeinot	Asta Reinikainen	(90)4028254	Seurata ja arvioida pakkausjätteiden synnyn ja haitallisuuden vähentämiseksi toteutettuja teknisiä ja yhteiskunnallisia keinoja ja järjestelmiä sekä niiden vaikutuksia eri maissa ja EU:ssä. Arvioida järjestelmien soveltuvuutta Suomen olosuhteisiin.
5S056	Syntypaikkalajitteluun perus- tuvan yhdyskuntajätehuollon mallintaminen ja vaihtoehtojen vertailu	Asta Reinikainen J.-H. Tanskanen	(90)4028254 (90)40281	Selvittää yhdyskuntajätteen alkulajitteluun perustuvan jätehuoltojärjestelmän systeemiteoriaa sekä kehittää jätehuoltojärjestelmän toiminnallisista osista koostuva kokonaismalli. Kehittää vesien- ja ympäristötutkimuslaitoksen asiantuntemusta tällä alueella.
5S455	Jätehuollon ympäristövaiku- tusten arviointimenettelyn metodologiset perusteet ja sovellukset jätehuollon suun- nitelussa ja päätöksenteossa	Timo Assmuth Heli Saarikoski	(90)4028250 (90)40281	Analysoida ja kehittää jätteiden ympäristövaikutusten arviointimenettelyn metodologisia perusteita, lähestymistapoja ja tietopohjaa. Sovelttaa YVA-menetettelyn metodologista kehikkoa jätehuollon päätöksenteeseen kuntatasolla. Selvittää jätehuollon ympäristövaikutusten arvioinnin ja sen tutkimuksen kehittämistarpeita sekä edistää alan tiedonvälitystä.

SS340	Kaatopaikan pintakäsittely	Jouko Saarela	(90)40281	Tavoitteena on kaatopaikan suotovesien minimointi ja laadun parantaminen vähentämällä pintakerroksen vedenläpäisevyyttä sekä käyttämällä mm. kasvillisuutta kaatopaikan maisemoinnissa.
SS427	Kaatopaikan rakenteiden suunnittelu ja päästöjen hallinta	Erkki Loukola Markus Sjöholm	(90)4028263 (90)69511	Selvittää pohjaveden kyky vastaanottaa kaatopaikan aiheuttamaa kuormitusta. Selvittää kaatopaikan rakenteiden vaikutusta haittojen torjuntaan. Selvittää kaatopaikan rakenteiden vaikutusta suotovesimääriin ja kaasupäästöihin. Optimoida kaatopaikan rakenteita ottaen huomioon kaatopaikan ympäristövaikutukset. Selvittää alueet, joille kaatopaikkoja voidaan suunnitella. Arvioida tarvittavat suojaetäisyydet asutukseen ja talousvesikaivoihin. Selvittää olemassa olevien laskentamallien soveltuvuutta pohjoismaisiin olosuhteisiin. Selvittää kaatopaikoissa käytettävien mineraalitiivisteiden sorptiokykyä suotovesissä esiintyvillä erilaisilla haitta-aineille.
SS342	Kaatopaikan suotovesien paikallinen käsittely	Asta Reinikainen J.-H. Tanskanen	(90)4028254 (90)40281	Yleistavoitteena on selvittää maaperä- ja kosteikkokäsittelyjen soveltuvuutta suotovesien käsittelyyn Suomen olosuhteissa. Ensivaiheen tavoitteena on selvittää juurakkopuhdistamoilla käytännössä saatavia tuloksia sekä pyrkiä parantamaan niiden toimivuutta Suomessa.
SS334	Jätealueiden riski-arviointi	Timo Assmuth	(90)4028250	Kehittää jätealueiden ympäristöriskianalyysimenetelmiä, soveltaa riskianalyysimenetelmiä jätealueiden ja saastuneiden maa-alueiden empiirisiin tutkimuksiin, luoda kokonaiskuva jätealueiden ympäristöriskeistä ja niiden kytkennöistä riskinhallintaan sekä parantaa jätteiden sijoituksen riskinhallinnan päätöksenteon ja toteutuksen tietopohjaa.
SS552	Maaperänsuojelun asian-tuntijajärjestelmät: Saastumisen tutkimus, riskinarviointi, toimien-pidekriteerit ja kunnostus-ekologia	Timo Assmuth	(90)4028250	Kehittää maaperän saastumisen riskinhallinnan keskeisiä asiantuntijajavalmiuksia ja päätöksenteon tukijärjestelmiä erityisesti seuraavilla sovellusalueilla ja osatavoitteilla: - kehittää maaperän saasteiden priorisointimallia ym. ympäristövaarallisuusarvioinnin menetelmiä - kehittää saastuneen maaperän tutkimusmetodiikan ohjeistoa - kehittää saastuneiden maa-alueiden kvantitatiivisen riskinarvioinnin menetelmiä ja integrointia muuhun kemikaaliriskien arviointiin sekä riskinhallinnan päätöksentekoon - kehittää maaperän pitoisuusrajojen ym. riskinhallintakriteerien tieteellisiä määrittelyperusteita ja soveltamisohjausta - kehittää saastuneen maan kunnostusmenetelmien arviointi- ja valintamentelmiä. Lisäksi tavoitteena on seurata, tehdä tunnetuksi ja valmistella maaperänsuojelun tutkimusta, tutkimusohjelmia sekä tieteellistä ja strategista kehitystyötä.
SS527	Geofysikaalisten mittaus-menettelmien käyttönähdöllis-suudet liikaantuneen pohja-veden tutkimuksessa	Taina Nystén Jari Rintala	(90)40281 (90)148881	Selvittää eräiden kemikaalien näkyminen pohjavedessä geofysikaalisten menetelmien avulla. Menetelmäkehittelyn tuloksia voidaan soveltaa pohjavesien suojelu- ja valvontatoteutavissa.

5S545	Metallien kanttäanalyytiikka saastuneiden maa-alueiden tutkimuksessa	Helena Dahlbo	(90)6951437	Kokeilla, arvioida ja kehittää metallien kanttäanalyytiikkaa käytettäväksi saastuneiden maa-alueiden tutkimus- ja kunnostusprosessissa. Arvioida pohjoisten olosuhteiden vaikutukset kanttäanalyytiikan soveltavuuteen.
<b><u>Pohjavesitekniikka</u></b>				
5S344	Pohjavesimallien soveltaminen	Esa Rönkä Kirsti Granlund	(90)40281 (90)40281	Pohjavesimallien kehityksen seuraaminen ja Suomen olosuhteisiin soveltuviin matemaattisten mallien käyttö pohjavesien suojelussa, vesihuollon suunnittelussa ja valvonnassa.
5S345	Tiesuolan pohjavesivaikutusten mallintaminen	Esa Rönkä Taina Nystén	(90)40281 (90)40281	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tuottaa tietoa suolan leviämisestä Suomen maaperäolosuhteissa huomioiden teiden kunnossapidon asettamat vaatimukset (teiden suolaus ja suojarakenteet).</li> <li>- Mallintaa tiesuolan kulkeutumista maaperässä.</li> <li>- Käyttää pohjavesimalleja suunniteltaessa teitä pohjavesialueille.</li> <li>- Kehittää apuväline valvontatoimenpiteitä varten.</li> </ul>
5S324	Soran- ja hiekanottoalueiden jälkihoitotutkimus (JÄPRO)	Esa Rönkä	(90)40281	Kehittää soran- ja hiekanottoalueiden jälkihoitoon menetelmiä, joiden avulla pystytään minimoimaan pohjaveden laadun huononeminen.
5S323	Kallioperän rujujyvyhykkeet ja pohjavesi	Esa Rönkä	(90)40281	Hankkeen tavoitteena on kehittää menetelmiä ja laitteita, joita hyväksikäyttäen pystytään rakentamaan kuhunkin paikkaan ja tarkoitukseen parhaiten soveltuva kaivo. Yhteistutkimuksen tavoitteena on hankkia puuttuvaa perustietoa, jota tarvitaan kalliokviferien hyödyntämiseen ja suojeluun.
<b><u>Jätevesitekniikka</u></b>				
5S039	Biologinen ravinteidenpoisto yhdyskuntien jätevedestä	Matti Valve Sakari Välimaa	(90)40281 (90)40281	Tutkimuksen ensimmäisessä vaiheessa, Suomenojan tutkimusasemalla tehtävässä pilot-plant-tutkimuksessa, hankitaan käytännön kokemusta sekä biologisesta fosforinpoistoprosessista että yhdistetystä biologisesta fosforin- ja typenpoistoprosessista, selvitetään kuinka biologinen ravinteiden poisto toimii kylmillä jätevesillä tavanomaisen aktiivilietekäsittelyn yhteydessä sekä kokeillaan prosessin tehostamista rinnakkaisaostuksella. Lisäksi tutkitaan fosforin vapautumista lietteestä. Tutkimuksen ensimmäiseen vaiheeseen osallistuu Pietarin viemärlaitoksen tutkijoita. Tutkijavierailujen tavoitteena on, että vieraat tutustuisivat ko. prosessin lisäksi suomalaisen tutkimustoimintaan sekä aloittaisivat jo täällä tutkimuksen toisena vaiheena Pietarissa toteutettavan täysimittakaavaisen biologisen fosforinpoistotutkimuksen suunnittelun.

5S307	Typenpoisto yhdyskuntien jätevedestä	Matti Valve	(90)40281	Erialaisten typenpoistoprosessien soveltamistutkimukset Suomessa. Tarkoituksena on löytää sopivat prosessivaihtoehdot ja niiden mitoituskriteerit.
5S035	Pietarin vodokanalnin henkilökunnan koulutusohjelma	Hannu Laikari Tuulikki Suokko	(90)40281 (90)40281	Suomen ja Venäjän välistä teknologiayhteistyötä jatketaan Pietarin vodokanalnin kanssa työharjoitteluna Suomessa vesi- ja viemärlaitoksilla (Helsinki, Espoo, Tampere ja Turku). Koulutusta Suomessa koordinoi Suomen ja Venäjän välisen tiede- ja teknologiakomission juoma- ja jätevedenpuhdistuksen työryhmä, jossa tutkimuslaitos on mukana. Yhteistyötä rahoitetaan Itä-Eurooppa-projektista. Koulutusyhteistyön tavoitteena on Suomenlahden tilan parantaminen nostamalla vesihuoltokulttuurin tasoa lähialueilla.
5C700	Niukkaliukoiset, kiinteät yhdisteet ravinnelähteenä metsäteollisuuden jätevesien biologisessa puhdistuksessa	Hannu Wirola P.-R. Rantala	(931)2420641 (931)2420632	Niukkaliukoisten fosforiyhdisteiden käyttöä ravinnelähteenä metsäteollisuuden jätevesien biologisessa puhdistuksessa on tutkittu vuodesta 1990 lähtien. Tutkimus aloitettiin liukoisuus-kokeilla, joiden perusteella valittiin kaksi niukkaliukoista kiinteää fosforiyhdistettä laboratoriomittakaavan aktiivilietekokeita varten. Jatkotutkimusten tavoitteena on määrittää fosforin vapautumismekanismi kiinteästä fosforilähteestä sekä teoreettisesti että kokeellisesti. Lisäksi jatketaan tutkimuksia apatiitin vaikutuksesta aktiivilietteen mikrobikantaan. Tarkoituksena on selvittää erikoistuuko jokin tietty mikrobikanta paremmin hyödyntämään apatiittia.
5D502	Sellu- ja paperitehtaiden jätevesien aktiiviliete-käsittelyn tehostaminen lietetaseisiin perustuvilla ajosäädöillä	R.-S. Wirkkala	(951)2761	Tutkimuksen ensimmäisenä tavoitteena on selvittää täysmittakaavakokein, miten sellu- ja paperitehtaan jätevesien käsittelyä aktiivilietelaitoksessa tehostetaan laitoksen lietetaseisiin perustuvilla ajosäädöillä. Toisena tavoitteena on kehittää matemaattinen malli, jonka avulla laitoksen lietetaseita voidaan säätää automaattisesti.
5C703	Tuotanto- ja jätevesi-prosessit yhdistävän simulointijärjestelmän kehittäminen massa- ja paperiteollisuudessa	Antero Luonsi	(931)2420111	Tavoitteena on simulointiohjelmisto, jolla voidaan arvioida nopeasti kehittyvien tuotantoprosessien (1. vaihe sulfaattisellu) muutosten vaikutukset jätevesien puhdistukseen (ml. sisäinen puhdistus) sekä muodostuvat ympäristöpäästöt. Myöhemmässä vaiheessa tämä ohjelmisto liitetään vesistövaikutusten selvittämiseksi vastaanottavan vesistön simulointiohjelmaan, jonka osia on jo tehty ja tehdään muiden projektien yhteydessä mm. Tavy:ssä. Pitkällä tähtäyksellä nämä ohjelmistot muodostavat simulointijärjestelmän, joka kattaa prosessit tuotannosta vesistövaikutuksiin.
5C702	Tasapainoitettu jäteveden-puhdistusjärjestelmä massa- ja paperiteollisuuden laajennuksissa	Antero Luonsi	(931)2420111	Tarkoituksenmukaisen jätevesipuhdistuksen kehittäminen moderneille tuotannon laajennuksille (uudistuksille) nykyisillä tehdaspaikoilla vesistö huomioiden. Konkreettisen case-tapauksen käsittely käytännön esimerkkisuunnitelmaksiksi.



5C708	Kalvotekniikoiden (erotusmenetelmien) ja biologisten menetelmien yhdistäminen tuotantoprosessin vesi-kiertoja suljettaessa	Antero Luonsi	(931)2420111	Tavoitteena on kehittää kalvotekniikoita (erotustekniikoita) sekä biologisiin menetelmiin liitettynä että itsenäisenä yksikköprosessina luomaan edellytyksiä vesikiertojen sulkemiseksi. Tavoitteena on erotusmenetelmä tuotannon sisäisessä vesikierrrossa olevalle biologiselle puhdistukselle.
5C704	Metsäteollisuuslietteiden uudet käsittelymenetelmät ja hyötykäyttötavat	Hannu Wirola Jukka Nevalainen	(931)2420111 (931)2420111	Esitutkimuksen tavoitteena laatia projektisuunnitelma/tutkimusohjelma ja valmistella yhteistyö osallistujatahojen kesken projektille, jonka painopistealueina tulisivat olemaan uusien tekniikoiden soveltamismahdollisuudet lietteiden kuivatukseen, lietteiden koneellinen kompostointi ja käsiteltyjen lietteiden palauttaminen luonnon kiertoon metsä- ja maataloudessa.
<b><u>Ilmansuojelutekniikka</u></b>				
5S565	Sellu- ja paperitehtaan ilmansuojelutoimien vaikutus prosesseihin ja päästöihin	Seppo Ruonala Timo Jouttijärvi	(90)69511 (90)69511	Teollisten prosessien kehittämisessä ja hallinnassa integroituvan teollisuuden ympäristönsuojelun (vesiensuojelu, ilmansuojelu ja jätehuolto) tarkastelu kokonaisuutena edellyttää tuotantoprosessien ymmärtämistä, tuotannon materiaalivirtojen ja niiden vaikutusten tuntemista sekä näiden arvioimista oikeiden ratkaisujen hakemiseksi. Tavoitteena on selvittää sellu- ja paperitehtaan ilmapäästöjen rajoittamiseen tähtäävien toimien vaikutukset prosesseihin, aineisiin ja tätä kautta muihin päästömuotoihin. Tämän avulla on tavoitteena hankkia jatkossa valmiudet eri päästömuodot toisiinsa kytkevän ainetasemallin kehitystyöhön sekä soveltamiseen metsäteollisuuden ympäristökuormituksen vähentämistekniikoiden ja niiden kustannustehokkuuden arvioinnissa.

#### **SOSIO-EKONOMINEN TUTKIMUS**

5F132	Ympäristöbarometri. Haastattelututkimus	Reijo Porttikivi Kimmo Haapanen	(90)6951258 (971)164617	Hankkeella pyritään selvittämään kansalaisten ympäristötietoisuutta haastattelututkimuksella. Tarkoituksena on saada kansalaisten mielipiteet ympäristöasioista välittymään ympäristöasioita valmistelevien ja niistä päättävien tietoon sekä vaikuttaa ympäristötietoisuuden lisäämiseen.
-------	--	------------------------------------	----------------------------	---

5F205	Ympäristöbarometrin etnografisen osan kehittäminen sosiaalisten vaikutusten arviointia varten	Mari Walls Petri Raivola	(971)164616 (921)6335248	Tutkimuksen tavoitteena on kehittää välineitä ympäristön tilan sosiaalisten ulottuvuuksien arviointiin. Kehiteltävien etnografisten ympäristötutkimusmenetelmien on tarkoitus täydentää käytössä olevia luonnontilan monitorointimenetelmiä siten, että saadaan luotua ympäristöbarometri, joka kuvaa myös ihmisten kokemuksia ympäristön tilasta. Etnografinen ympäristötutkimus artikuloi ns. paikallista näkökulmaa (local perspective). Paikallisella näkökulmalla on keskeinen sija mm. YVA-lainsäädännössä samoin kuin Rion ympäristökouksen tuottamassa biodiversiteettisopimuksessa.
-------	---	-----------------------------	-----------------------------	--

# MENETELMIEN KEHITTÄMINEN JA KÄYTTÖÖNOTTO

5S438	Uusien epäorgaanisten analyysimenetelmien kehittäminen ja käyttöönotto	Olli Järvinen Riitta Tuominen Irma Mäkinen	(90)69511 (90)69511 (90)69511	Kehittämishankkeiden tavoitteena on tuottaa entistä parempia ja luotettavampia sekä uusia analyysimenetelmiä tutkimuslaboratorion käyttöön.
5S519	Määrittysmenetelmien validointi	Kirsti Haapala Riitta Tuominen	(90)69511 (90)69511	Laatia ohjeet miten kemiallisten määrittysmenetelmien validointi suoritetaan sekä laatia ohjeet vertailtaessa kahta eri määrittysmenetelmää, joilla mitataan samaa kohdetta.
5S532	EOX-menetelmän käyttöönotto merialueen ja sisävesien sedimenteille ja vesille	Kirsti Haapala Riitta Tuominen	(90)69511 (90)69511	Saada käyttöön muuttuvien orgaanisten klooriyhdisteiden mittausten menetelmä merialueen ja sisävesien sedimenteille ja vesille. Selvittää Etelä-Saimaan, Suomenlahden, Pohjanlahden ja pohjoisen Itämeren pintasedimenttien kloorattujen orgaanisten yhdisteiden jakauma ja riippuvuus kuormituslähteestä.
5S457	Murtovesien typpi- ja fosforimenetelmien kehittäminen ja näytteiden kestävöinti	Kirsti Haapala Riitta Tuominen Helmi Kotilainen	(90)69511 (90)69511 (921)660111	Kehittää murtovesien analytiikkaa automaattisille analyysiaattoreille sekä kehittää määritettävälle näytteille kestävöintimenetelmä.
5S504	Orgaanisten yhdisteiden analyysimenetelmien kehittäminen	Kirsti Erkomaa Kajja Korhonen Anna-Mari Suortti	(90)69511 (90)69511 (90)69511	Parantaa ja laajentaa orgaanisten yhdisteiden analysointivalmiutta.

SS529	Orgaanisen hiilen määrittys erityyppisistä jätevesistä	Kirsti Haapala Irma Mäkinen	(90)69511 (90)6951474	Kehittämishankkeen tavoitteena on selvittää analytyttinen mahdollisuus siirtää COD <sub>Cr</sub> -määrityksestä TOC-määritykseen jätevesien seurannassa ja tutkimisessa sekä kerätä vertailuainestoa ko. mittauksista erityyppisille jätevesille.
SS464	Humuspitoisten vesinäytteiden fluoresenssiominaisuudet	Kirsti Haapala Irma Mäkinen	(90)69511 (90)69511	Selvitetään eri tyyppisistä järvistä otettujen humus- ja fulvohappojen fluoresenssiominaisuuksia ja niiden merkitystä humusreferenssien valitsemisessa. Samassa yhteydessä tutkitaan fluoresenssi-ominaisuuksia happikemikaaleilla käsitellyistä jätevesistä.
SS331	Kiinteiden näytteiden orgaaniset haitta-aineet	Kirsti Kalevi	(90)6951436	Kiinteiden näytteiden (lähinnä lietteet ja maanäytteet) orgaanisten klooriyhdisteiden analytiikan kehittäminen. Palvelia EU-projektin The Development of Composting Systems for Xenobiotic Waste Treatment and for the Bioremediation of Soil analyysitarpeita kloorifenolien ja niiden johdannaisien osalta. Menetelmien validointi ja käyttöönotto klooratuille fenoleille ja niiden johdannaisille.
SS454	Jätteiden biokemialliset tutkimusmenetelmät	Anneli Joutti	(90)69511	Selvitetään biokemiallisten ja biologisten menetelmien soveltamista jätetutkimukseen mm. kirjallisuuskatsauksen avulla ja näiden menetelmien toteutamismahdollisuudet VYL:n jätetutkimuksessa. Menetelmiä voidaan hyödyntää mm. saastuneiden maa-alueiden puhdistustutkimuksessa ja ympäristövaikutustutkimuksessa. Menetelmät ovat yleensä kemiallisia määrittymenetelmiä halvempia. Maa- ja jätinäytteiden biokemiallisten ja biologisten analyysimenetelmien standardisoinnin seuraamista jatketaan laajenuksena kemialliselle standardisointityölle.
SS542	Jäteaineiden ja maan vedenläpäisevyyden määrittäminen laboratoriossa ja maastossa	Markus Sjöholm	(90)6951432	Vedenläpäisevyys on tärkeä parametri määrittäessä roudankestävyyttä, kuivatusolosuhteita ja liukoisuusominaisuuksia jäteaineessa ja maassa. Tavoitteena on koota pohjoismaisiin ympäristögeoteknisiin sovellutuksiin soveltuvat vedenläpäisevyydetutkimukset. Tähän kuuluu luonnollisesti kerrostunut sekä tiivistetty moreeni, jätaine (kuonia, tuhkia) sekä saastuneita maita. Tänä päivänä ei ole olemassa standardeja rakeisten tai monoliittisten jätaineiden vedenläpäisevyyden tutkimiseen. Tutkimuksessa kokeillaan erilaisia menetelmiä. Loppuraportissa esitetään suositeltava koejärjestely erilaisille materiaaleille.
SS161	Biologisten vesistötutkimusmenetelmien kehittäminen ja käyttöönotto	Pertti Heino	(90)40281	Tarkoituksena on kehittää, vertailla ja ottaa käyttöön biologisia vesistötutkimusmenetelmiä, erityisesti jätevesien ja muun muuttavan toiminnan vaikutusten selvittämiseksi ja vesien tilan seurannan kehittämiseksi.

5S183	Rannikkovesien ranta- ja pohjayhteisöjen seuranta- menetelmien kehittäminen	Pentti Kangas	(90)40281	Edelleenkehittää seurannassa jo käytössä olevia ja uusia biologisia tutkimus- ja seurantamenetelmiä niin, että niiden antamien tulosten perusteella saadaan oleellista uutta tietoa rannikkovesien tilasta sekä voidaan tehdä luotettavia johtopäätöksiä kuormituksen vaikutuksista siihen.
5S128	Ympäristön tilan seurantaan soveltuvat mikrobiologiset menetelmät	Pekka Vanhala	(90)69511	Kehittää ja ottaa käyttöön mikrobiologisia tutkimusmenetelmiä, joiden avulla voidaan arvioida maaperän tilaa ja siinä tapahtuvia pitkäaikaisia muutoksia pohjoisella havumetsävyöhykkeellä. Tutkimuksen perusteella valitaan seurantaan soveltuvat mikrobiologiset bioindikaattorit ja niitä käytetään ympäristön tilan arvioinnissa.
5S218	Selvitys eri maaliöryhmien soveltuvuudesta ympäristön tilan seurantaan sekä osallistuminen luonnon monimuotoisuuden tutkimusohjelman (LUMO) seurannan osaohjelmaan	Irina Bergström Aira Kokko Katriina Mäkelä	(90)69511 (90)69511 (90)69511	Tavoitteena on selvittää joidenkin maaliöryhmien (maaniiviäiset, muurahaiset, päiväperhoset, linnusto, maaperäeläimet, kasvillisuus) soveltuvuutta ympäristön tilan seurantaan. Seurantaan soveltuvien ryhmien (lajien) osalta selvitetään myös sopivia seurantamenetelmiä. Lisäksi selvitetään Suomen kalaston biodiversiteetin seurantarvetta ja mahdollisuuksia. Osallistutaan luonnon monimuotoisuuden tutkimusohjelman (LUMO) seurannan osaohjelmaan.
5S537	TDR-tutkan käyttö maan vesipitoisuuden määrittämisessä	Sirkka Tattari	(90)73144185	Tämän pilottitutkimuksen tavoitteena on selvittää TDR (=Time Domain Reflectometry) käyttömahdollisuudet maan vesipitoisuuden määrittämisessä. Tutkimuksen avulla päätetään, voidaanko maan vesipitoisuuden seurannant, jotka on suoritettu neutronimittarilla, korvata kyseisellä menetelmällä.
5S049	GIS-tekniikka biodiversiteettitutkimuksissa ja paikkatietojärjestelmien yhteensovittaminen	Raimo Heikkilä Tom Blom	(986)50716 (90)69511	Tutkimuksessa selvitetään olemassa olevan maankäyttöaineiston perusteella Suomessa esiintyvien ympäristötyyppien pinta-alat ja alueelliset jakaumat sekä niissä tapahtuvat muutokset. Samalla paikallistetaan Suomen runsaslajisimmat alueet.

# MENETELMIEN STANDARDISOINTI

5S513	Laadunvarmistus ja standardisointi	Pertti Heinonen	(90)40281	LASTA-työryhmä hoitaa laadunvarmistus- ja standardisointiasioita VYHA:ssa koordinoimalla laadunvarmistus- ja standardisointiprojektien työtä. Laadunvarmistuksen alueella ryhmä osallistuu vesi- ja jätealan tutkimusta tekevien laitteiden tarkastuksen ja valvonnan yhtenäistämisen suunnitteluun. Standardisoinnissa ryhmän tehtävänä on erityisesti yhteensovittaa ympäristövalvonnassa, -seurannassa ja -tutkimuksessa käytettävien mittausmenetelmien standardisointia Suomessa ottaen huomioon vastaava eurooppalainen ja muu kansainvälinen työ.
-------	------------------------------------	-----------------	-----------	--

5S172	Biologisten menetelmien standardisointi	Pertti Heinonen Marja Ruoppa	(90)40281 (90)6951472	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valmistella biologisia tutkimusmenetelmiä (hydrobiologia ja toksisuustestit) SFS-standardieiksi.</li> <li>- Vastata Suomen osallistumisesta eurooppalaiseen (CEN) ja kansainväliseen (ISO) biologisten menetelmien standardisointityöhön ja ylläpitää asiantuntijasuuhteita muihin Pohjoismaihin CEN- ja ISO-työtä silmälläpitäen.</li> <li>- Hankkeessa otetaan huomioon se työ, jota tehdään OECD:n Chemicals Group and Management Committee:n Test Guidelines Programme -ryhmissä.</li> </ul>
5S514	Ympäristönäytteiden kemiallisten määritysmenetelmien standardisointi	Kirsti Haapala Ritva Niemi	(90)69511 (90)69511	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valmistella vesikemiallisia määritysmenetelmiä SFS-standardieiksi.</li> <li>- Huolehtia Suomen osallistumisesta eurooppalaiseen (CEN/TC 230) ja kansainväliseen (ISO/TC 147) kemiallisten määritysmenetelmien standardisointityöhön sekä ylläpitää asiantuntijasuuhteita muihin Pohjoismaihin CEN- ja ISO-työtä silmälläpitäen.</li> </ul>
5S185	Mikrobiologisten menetelmien standardisointi	Maarit Niemi	(90)69511	Laatia kansallisia etuja vastaava kokoelma mikrobiologisia vesianalyysistandardeja. Osallistua kansainväliseen standardisointityöryhmään. Vastata kansainvälisen standardisointijärjestön vesikomitean mikrobiologisten menetelmien (ISO/TC 147/SC4) sihteeristöstä.
5S516	Maaperän ja jätteiden analytiikan standardisointi	Anneli Joutti Helena Dahlbo	(90)69511 (90)6951434	Tavoitteena on yhtenäistää kiinteiden ympäristönäytteiden kemiallisia analysointimenetelmiä (ISO/TC 190, CEN/TC 292).
5S550	Hydrologisten mittausten standardisointi	Markku Puupponen	(90)1929557	Ohjelmakauden 1994-95 aikana päätavoitteet ovat: 1) kartoittaa hydrologisten mittausten standardisointitilanne kansainvälisesti ja kansallisesti (ISO-CEN-SFS) sekä 2) luoda linja standardisointikäytännöstä Suomessa.

#### MUU KEHITTÄMINEN

5S008	Hydrologisen seurannan kehittäminen	Markku Puupponen	(90)1929557	Hydrologista seurantaa kehitetään vastaamaan mahdollisimman hyvin uudistuvan hallinnon tarpeita sekä vesivaratpalvelun taloudellisia mahdollisuuksia. Toimintaa tarkastellaan kokonaisuutena, johon liittyy varsinaisten seurantaverkkojen lisäksi vesivaroja koskevia tietojärjestelmiä. Erialaisten ympäristön seurantojen yhteensovittaminen otetaan huomioon kaikessa toiminnassa.
-------	-------------------------------------	------------------	-------------	--

5K44 Tietokoneavusteisen seuranta- tärjätelmän kehittäminen - esimerkkinä koillinen Perämeri	Erkki Alasaarela Heimo Vepsä	(981)3158300 (981)3158300	Tavoitteena on laatia kolmiulotteiseen virtaus- ja vedenlaatuunalliin pohjautuva järjestelmä, joka kuvaa merialueen veden laadun muutokset sekä vertaa malleilla laskettuja tuloksia mittauksilla saatuihin tuloksiin. Järjestelmä kuvaa veden laadun alueelliset vaihtelut (karttapohjalla) ja ajalliset vaihtelut (diagrammeina) päivittäisenä aikasarjana. Mallin antamat tulokset ja mittauksien tulokset voidaan tallentaa tietokonelevykeille mm. animaatioina, diagrammeina ja taulukkoina. Järjestelmä sovelletaan koilliselle Perämerelle (Raahen-Tornio) alueen velvoitetarkkailun tueksi.
5K39 Ympäristön tilan alueell- linen seuranta- ja järjestelmä - esimerkkinä Oulun lääni	Erkki Alasaarela Mirja Heiskanen	(981)3158300 (981)3158300	Tavoitteena on laatia ohjelma, joka yhdistää ja täydentää alueelliset seurantaohjelmat ympäristön kokonaisvaltaiseksi seuranta- ja järjestelmäksi (maa, ilma, vesi), jonka liittymät paikallisiin ja valtakunnallisiin ohjelmiin on otettu huomioon.
5S554 Vesistöjen tila ja käyttö- kelpoisuus 1990-luvun alussa	Pertti Heinonen	(90)40281	Tavoitteena on laatia kattava selvitys vesistöjen tilasta ja käyttökelpoisuudesta 1990-luvun alussa ja siihen johtaneesta kehityksestä. Samalla on kehitetty rekisterien käyttöohjelmistoja niin, että niiden avulla mahdollisimman joustavasti pystytään arvioimaan minkä tahansa vesistöalueen tilannetta. Tulevaisuudessa onkin huomattavasti nopeampaa tehdä vastaavanlaisia tilannekatsauksia. Selvityksen laatimisen yhteydessä valmistellaan myös uusi vuosien 1994-96 vesistöjen tilaa käsittelevä seurantaohjelma.
5S551 Vesistöjen käyttökelpoisuus- luokituksen kehittäminen	Pertti Heinonen	(90)40281	Projektin tarkoituksena on kehittää edelleen nykyisin käytössä olevaa vesistöjen käyttökelpoisuus- luokitusta ottamalla huomioon tutkimustoiminnan uusimmat tulokset.
5S217 Maaympäristön tilan seurannan koordinointi	Irina Bergström	(90)69511	Ympäristön, lähinnä maaympäristön tilan seurannan suunnittelu ja järjestäminen.
5S018 Maaympäristön seuranta- ohjelman kasvillisuus- seurannan maastotöiden, aineiston tallennuksen ja analysoinnin kehittäminen	Irina Bergström Seppo Tuominen	(90)69511 (90)69511	Tavoitteena on maaympäristön seurantaohjelman, erityisesti ympäristön yhdenmisen seurannan hankkeen kasvillisuusseurannan pisteverkostotutkimuksen maastotöiden suunnittelu. Koko hankkeessa kerätyn kasvillisuusaineiston tallennuksen ja seuranta-tietorekisterin sekä käyttöohjeiden teko. Maastotöiden suunnittelussa pääpaino on ympäristön yhdenmisen seurannan seuranta-alueille perustettavan pisteverkoston suunnittelussa, esitöissä sekä maastotöiden valvonnassa ja suorituksessa. Työ on kansainvälisen ympäristön yhdenmisen seurantaohjelman mukainen koko seuranta-alueen puuston ja kasvillisuuden tilaa selvittävä ja se toteutetaan yhteistoiminnassa METLAn kanssa.

5S421	Maaympäristön mikrobiologinen seuranta	Pekka Vanhala	(90)69511	<p>1. Aloittaa maaperän mikrobiologinen seuranta ympäristön yhdenntyn seurannan alueilla.</p> <p>2. Aloittaa maaperän mikrobiologinen seuranta osana terestristä seuranta kuormitettulla alueilla.</p> <p>3. Arvioida käytettyjen menetelmien soveltuvuutta em. tehtäviin.</p>
5B106	Metsien bioindikaattorit ja maaperän kemia maaympäristön seurannassa	Pasi Laihonen Elina Joensuu	(921)661768 (939)344322	<p>Aluekohtaisen ilman laadun seurannan kehittämisen ympäristöhallinnon päätöksenteon tarpeita varten Turun ja Porin läänin aluetta mallialueena käyttäen.</p> <p>Ilman laadun vaikutustutkimuksen liittäminen maaympäristön seurantaohjelmaan ja suunnitelman laatiminen ohjelman käynnistämiseksi VYHA:n tutkimusorganisaatiossa.</p>
5S556	Ympäristön yhdenntyn seurannan kansallinen kokoomaraportti	Irina Bergström Katriina Mäkelä	(90)69511 (90)69511	<p>Tavoitteena on laatia ympäristön yhdenntyn seurannan kaikkien osahjelmien tuloksia yhteisesti käsittelevä englanninkielinen raportti seurantakaudelta 1987–1991.</p>
5S268	Maa-alueiden ympäristö- myrkkyseurannan kehittä- minen	Rauno Väisänen Juha-Pekka Hirvi	(90)69511 (90)69511	<p>Tavoitteena on tuottaa; 1) selvitys eläinten saatavuudesta/edustavuudesta, 2) tietoa eri bioindikaattorimenetelmien soveltuvuudesta ympäristömyrkkyseurantaan, 3) esitys ympäristömyrkkyjen seurannalle maa-alueiden eläimistöä, kasvistossa ja maaperässä (maa-alueiden ympäristömyrkkyseurantaohjelma).</p>
5S511	Laboratoriotyön laadun- varmistus	Kirsti Haapala Irma Mäkinen	(90)69511 (90)69511	<p>Laboratoriotyön luotettavuuden seurannan tavoitteena on analyysitulosten oikeellisuuden varmistaminen laboratorion sisäisen laadunohjauksen ja laboratorioiden välisen vertailukokeiden avulla.</p>
5S171	Mikrobiologisen labora- toriön kehittäminen vesi- ja ympäristöhallinnossa	Maarit Niemi Kirsti Lahti	(90)69511 (90)69511	<p>Ensisijaisesti pyritään luotettavaan ulosteiden aiheuttaman saastutuksen mittaukseen käyttämällä SFS-standardimenetelmiä. Valmiuksia bakteerien tunnistamisessa kehitetään. Työtä tehostavien laitteiden käyttöönnottoa jatketaan. Vuoden 1994 alusta mikrobiologian laboratoriossa on koekäytössä laatuajajestelmä, jota kehitetään vuoden 1994 aikana. Vertailunäytetutkimuksiin pyritään osallistumaan käytettävissä olevien resurssien puiteissa. Vuoden 1995 alusta pyritään tukemaan aluehallinnon mikrobiologisen laboratoriön laatua.</p>
5S541	Näytteenottostrategian ja laskentamenetelmän vaikutus jokien ainevirtaama-arvioihin	Petri Ekholm	(90)4028320	<p>Tutkimuksen tavoitteena on selvittää, miten näytteenottostrategia (näytteiden määrä ja näytteenoton ajoitus) sekä laskentamenetelmä vaikuttavat pohjoismaisten jokien ainevirtaama-arvioihin.</p>

SS534	Laadunvarmistus Itämeren saastekuormituksen arvioimiseksi	Kirsti Haapala Irma Mäkinen	(90)69511 (90)69511	Analyyysitulosten laadunvarmistaminen PLC-3-projektin toteuttamista varten 1995. Hanke tulosten laadunvarmistamiseksi toteutuu, jos HELCOM saa järjestettyä rahoituksen EU:lta.
5S461	EY:n mittaus- ja testausohjelman projektit: 1. Tiedon laadunvarmistus merialueen seurannassa Euroopassa, QUASIMEME (BCR-projekti) 2. Referenssiaineen valmistaminen pohjavesien harvinaisille komponenteille	Kirsti Haapala 1. Olli Järvinen Kajja Korhonen Satu Vuolas 2. Riitta Tuominen	(90)69511	1. Merialueen seurantaohjelmien kemiallisen tiedon laadun parantaminen. 2. Referenssiaineen valmistaminen pohjavesitutkimuksia varten.
5S210	Julkisen valvonnan alaisten vesitutkimuslaitosten valvonta	Sari Antikainen	(90)40281	Varmistua julkisen valvonnan alaisten vesitutkimuslaitosten toiminnan asianmukaisuudesta.
5S440	Kansainvälisen pohjavesi-konferenssin "Future Groundwater Resources at Risk" järjestäminen	Jouko Soveri Tuulikki Suokko	(90)73144189 (90)40281	Kansainvälisen pohjavesien pilaantumista käsittelevän konferenssin järjestäminen Helsinkiin 13. - 16.6.1994.
<b><u>TUTKIMUSPALVELUT</u></b>				
5S032	Tulvatilanteiden toistuvuuden arviointi	Veli Hyvärinen	(90)1929560	Arvioida sattuneiden tulvavahinkotapausten harvinaisuus.
5S411	Patoturvallisuusasian-tuntijatehtävät	Erkki Loukola Risto Kuusiniemi	(90)4028263 (90)4028261	Tarkoituksena on hoitaa patoturvallisuuslain edellyttämät asiantuntijatehtävät ja kehittää patoturvallisuusvalvontaa sekä osallistua Kiinan kanssa yhteistyössä suoritettavaan patoturvallisuustutkimukseen.



5S401 Maapatojen routasuojaus	Risto Kuusiniemi	(90)4028261	Tutkimuksen tarkoituksena on kehittää maapatojen routasuojauksen suunnitteluperusteita.
5S416 Geotekniset suunnittelu- tehtävät ja vesi- ja ympäristöpiirien maatutkimus- toiminnan koordinointi	Erkki Loukola Risto Kuusiniemi	(90)4028263 (90)4028261	Geotekninen ja geologinen suunnittelu ja siihen liittyvät tutkimukset vesi- ja ympäristöhallituksen suunnittelu- ja rakennusprojekteissa sekä maatutkimustoiminnan koordinointi ja koulutus.





